Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Farbbildröhren — Wirkungsweise und Vergleich verschiedener Systeme

Der Farbfernseh-Service wird vorbereitet

Stereo-Ambiofonie in Zweikanaltechnik

Tonschwankungsmesser für die Werkstatt

Schaltungstechnik der Fernseh-Philetta

B 3108 D

23

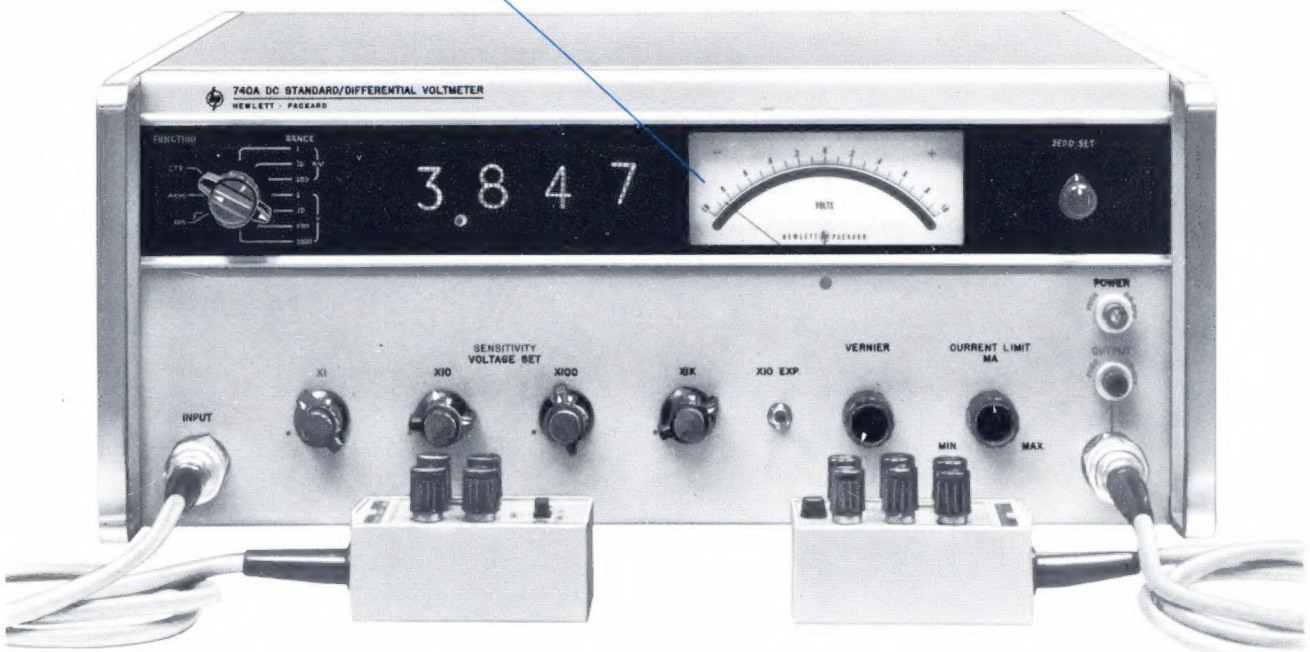
1.80 DM

Zum Titelbild: Durchlaufaushärteofen für Kondensatoren-Kleinserien (Roederstein); siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 644

Funkschau · 37. Jahrg. Nr. 23 · 1. Dezember-Heft 1965 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

Eine hochpräzise (0,01%) und vielseitige Kombination aus Spannungs-Normal und Differenz-Voltmeter: das Modell

hp 740A



Anwendungen und Daten des 740A als:

Gleichspannungs-Normal:
Genauigkeit: ± 0,01%
Belastbarkeit: 25 W bis 1000 V
Stabilität: ± 0,003% / Monat

Differenz-Voltmeter:
Genauigkeit: ± 0,01% ± 1 µV über den Bereich von 0 bis 1000 V

Elektronisches Voltmeter:
Eingangswiderstand: 10 MΩ
Empfindlichkeit: 1 µV

Verstärker:
Ausgangsleistung: 25 W
Verstärkung: max. 120 db
Genauigkeit: ± 0,01%
Frequenzbereich: 0 bis 0,1 Hz

Preis des 740A: DM 12 020,-

Änderungen vorbehalten.

Ein weiteres Gerät, das 741A, ist dem 740A ähnlich. Es bietet zusätzlich AC-Messungen (0,2%, 20 Hz bis 100 kHz). Als Gleichspannungsnormal ist es bei einer Genauigkeit von 0,03% bis 20 mA belastbar.
Preis des 741A: DM 7600,-
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

HEWLETT hp PACKARD

Hauptwerk in USA: Palo Alto (Kalif.)
Europa-Zentrale: Genf (Schweiz)
Werke in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Deutschl.)

Deutschland
Hewlett-Packard Vertriebsges. m. b. H.
6 Frankfurt 50, Kurhessenstrasse 95, Tel. 52 00 36
2 Hamburg 1, Steindamm 35, Tel. 24 05 51
8 München 9, Reginfriedstrasse 13, Tel. 49 51 21
1 Berlin 30, Lietzenburgerstrasse 30, Tel. 24 86 36

Schweiz
Ingenieurbüro H. P. Frey
Wankdorffeldstrasse 66, Bern
Tel. 42 00 78

Österreich
Unilabor GmbH
Rummelhardtgasse 6/3, Wien
Tel. 42 61 81

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

– AMPEX Stereo-Tonbandgeräte der 800 Serie –

Tonbandgeräte, die den hohen Ansprüchen verwöhnter Musikliebhaber gerecht werden. In ihrer Preisklasse nehmen sie eine Spitzenstellung ein. **Besonderheiten:** Zwei Capstan-Antriebe · AMPEX Studioköpfe auf stabiler Kopfeinheit · Gedruckte Schaltung—Volltransistorisiert · VU-Meter für beide Kanäle getrennt · Stereo-Endverstärker · Vertikale und horizontale Betriebslage · Aufnahmesicherheitsknopf mit Anzeigeleuchte · Automatische Bandendeabschaltung · Drei Geschwindigkeiten · Aluminium-Druckgussrahmen.

AMPEX

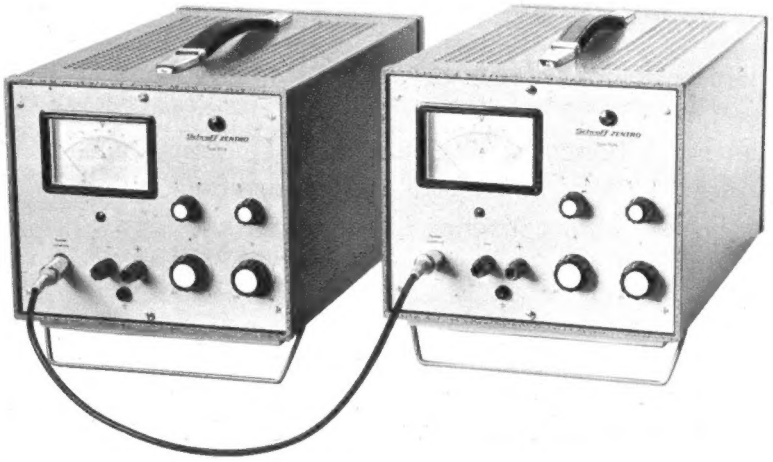
Ampex Verkaufs- und Kundendienstbüros sind an strategischen Stellen in ganz Europa und dem nahen Osten verteilt. Bitte, wenden Sie sich doch wegen weiterer Informationen an: Ampex Europa, G.m.b.H., 6 Frankfurt/Main, Düsseldorfer Strasse 24, Bundesrepublik Deutschland. Telefon: 252001-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England. Telefon: Reading 84411. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano. Schweiz. Telefon: 091/3.81.12. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich. Telefon: 705.38.10.

Schroff ZENTRO

Transistorstabilisierte Netzgeräte für Gleichspannung

Type 1100	0,5 – 30 V	1 A
Type 1106	0,5 – 15 V	5 A
Type 1103	0,5 – 15 V	8 A
Type 1102	0,5 – 32 V	4 A
Type 1104	0,5 – 65 V	1 A
Type 1105	0,5 – 65 V	2 A
Type 1107	0,5 – 130 V	1 A

Transistorstabilisierte Netzgeräte in Istep-Bauweise (Internationales-Standard-Teileinschub-Programm) zum wahlweisen Einbau im Tischgehäuse oder Rahmeneinsatz für 19″-Gestelle.



Besondere Merkmale:

Parallelschaltung der Geräte durch Verbindungskabel, wobei die Steuerung von einem Gerät übernommen wird. Einstellbare Strombegrenzung von 10% bis 100%.

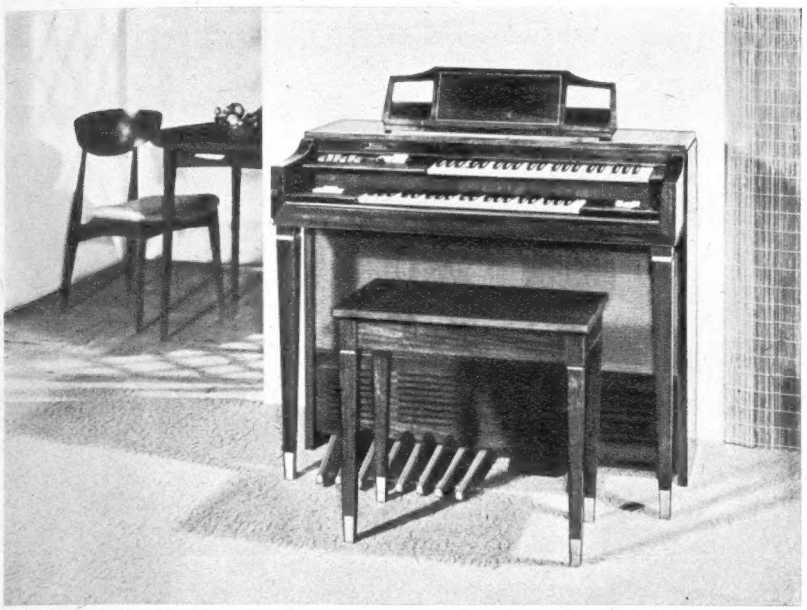
Hohe Genauigkeit bei Netz- und Belastungsschwankungen.

Zentro-Elektrik 753 Pforzheim Sandweg 20 T. (0 72 31) 41212 FS 07-83 701

Die berühmte Thomas

Transistor-Orgel

jetzt auch als Bausatz von



Technische Daten: Oberes Manual: Diapason 16′, Baßklarinette 16′, Trompete 16′, Englisch-Horn 8′, Violine 8′, Oboe 8′, Bordum 16′, Flöte 8′, Orchester 4′, Quinte 5′ und Glocken; **unteres Manual:** Diapason 8′, Saxophon 8′, Franz.-Horn 8′, Cello 8′, Baß 8′ und 16′ und 8′; **75-Watt-Transistor-Verstärker;** zwei **30-cm-Hi-Fi-Konzert- und Leslie-Lautsprecher; Abmessungen:** 92×112×61 cm; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz.

Bausatz (einschl. Bank): DM 4 295.–

Auch der weniger begüterte Hausmusikfreund braucht auf den Genuß, den die eigene Elektronenorgel bietet, nicht zu verzichten. Die seit Jahren bewährte und beliebte Transistor-Orgel Modell GD-232 AE – neuerdings auch mit volltransistorisiertem Leistungsverstärker von 35 Watt ausgerüstet – kostet bei uns als Bausatz knapp DM 1 800.–. Der Zusammenbau ist noch einfacher als bei unserem großen Konzertmodell. In 70 bis 100 Stunden ist auch dieses wertvolle Instrument zusammengebaut. HEATHKIT macht Ihnen die Erfüllung dieses vielleicht schon seit langer Zeit gehegten Wunsches nach einer eigenen Orgel leicht durch bequeme Teilzahlung zu günstigsten Bedingungen.

Transistor-Orgel GD-232 BE

Technische Daten: 2 Manuale mit je 37 Tasten von c...c‴; 13töniges Baßpedal von C...c; **oberes Manual mit 6 Register-Wippen:** Posaune, Englisch-Horn, Flöte, Oboe, Kornett, Violine; **unteres Manual mit 4 Register-Wippen:** Saxophon, Trompete, Diapason, Viola; Balance-Regler zur Einstellung des gewünschten Lautstärkeverhältnisses zwischen beiden Manualen; **zusätzlicher Regler zur Anpassung der Baßlautstärke;** Regelung der gesamten Lautstärke durch **Dynamik-Schwelltritt; 2stufiges Vibrato** (schwach – stark); 14-W-Gegentaktendstufe mit 30-cm-Konzertlautsprecher; Nußbaumgehäuse; 65 Transistoren; 5 Röhren; 1 Selengleichrichter; Tongeneratoren und Teiler in gedruckter Schaltung; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/80 W; **Abmessungen:** 110×55×88 cm/ca. 45 kg.

Bausatz (einschl. Bank): DM 1 795.–

Transistor-Orgel GD-983 E

„Thomas Coronado de Luxe BL 3"

Diese weltbekannte moderne elektronische Thomas-Orgel für Heim, Schule und Orchester bietet mit ihrem hervorragenden Klangvolumen unvorstellbar viele Ausdrucksmöglichkeiten für klassische und moderne Musik. Schon nach wenigen Monaten Selbststudium können Sie dieses Instrument beherrschen. Eine musikalische Vorbildung ist nicht unbedingt erforderlich. Auch der Zusammenbau der Orgel ist nach unseren sehr ausführlichen, ausgezeichnet bebilderten Konstruktionsanweisungen ein Kinderspiel. Nur wenige Werkzeuge werden dafür benötigt: Ein 30- bzw. 50-W-Lötkolben, ein Seitenschneider sowie eine kleine Zange. Alles andere finden Sie im Bausatz.

Einer der 12 Transistor-Tonfrequenzgeneratoren ist bereits werksseitig montiert, abgeglichen und gestimmt. Der Zusammenbau der anderen Generatoren, Oktavteiler, Pedal- und Klangfarbenbausteine ist durch weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen ein Kinderspiel. Wenn Sie die Löttechnik einwandfrei beherrschen, Lust und Liebe zum Selbstbau haben, können Sie bereits nach einer Arbeitszeit von etwa 120 Stunden voller Stolz auf Ihr vollendetes Werk blicken. Mit Hilfe unseres Orgelkurses mit 5 Langspielplatten können Sie dieses herrliche Instrument in kürzester Zeit meistern. Machen Sie einen Versuch. Durch Selbstbau sparen Sie gegenüber einer spielfertigen Transistor-Orgel fast DM 3000.–.

• 17 naturgetreue Orgelstimmen • 2 Manuale mit je 44 Tasten • zusätzlicher Leslie-Lautsprecher mit 2 Geschwindigkeiten • 28 melodische Glockenstimmen mit vielen Varianten • 13töniges Baßpedal von C...c • Nachhall • Vibrato • Percussion • elegantes Hartholzgehäuse nußbaumfurniert • Kopfhöreranschluß • 5 Jahre Garantie für Tongeneratoren • Stereoeffektschaltung.

Achtung! Jetzt eine eigene Verkaufsstelle in München:

HEATHKIT-Elektronik-Zentrum

München, Wartburgplatz 7, zeigt und verkauft in modernen Räumen alle HEATHKIT-Geräte.

Hi-Fi, Meßgeräte, Funkamateurgeräte, Elektronik-Orgeln usw.

HEATHKIT-GERÄTE GmbH

Abt. 23

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße 32-38
Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Schweiz: Daystrom SA, 13, rue Céard, 1211 Genève 6
Daystrom SA, Badener Straße 333, 8040 Zürich
Telion AG, Albisriederstraße 232, 8047 Zürich

Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Tivoligasse 74, Wien 12

KSL
TRANSFORMATOREN

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter

Spannung **und Strom** sind **stufenlos** einstellbar

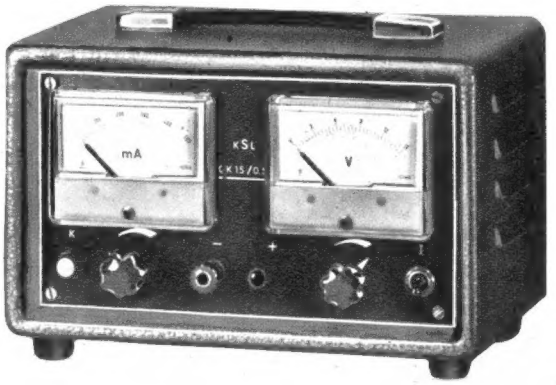
Eine NEUHEIT ist es nicht; denn wir verkaufen dieses Gerät schon seit Jahren mit großem Erfolg. Lesen Sie den Funkschaubericht Heft 9 vom Mai 1963 oder fordern Sie unseren Sonderdruck.

Neu bringen wir ab **sofort**

das

Einbaugerät GK 15/0,6 E

Hohe Konstanz der Spannung und des eingestellten Maximalstroms!
Dauerkurzschlußsicher!
Geringe Restwelligkeit!



Einbaumaße 162×85×110 cm (Breite×Höhe×Tiefe)
Als Tischmodell GK 15/0,6 mit Gehäuse
ab 1. 2. 1966 lieferbar

Typ	Spannung stufenlos regelbar von:	Strom (Stromgrenze)	Inkonstanz bei 10% Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt
GK 15/0,6 E	0–15 V	15–600 mA	<0,2%	**DM 228.–**

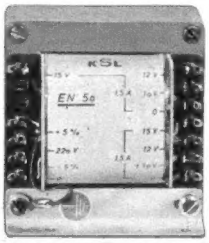
Anwendungsbeispiele:

1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen.
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.

Typ	Spannung stufenlos regelbar von	Strom (Stromgrenze)	Inkonstanz bei 10 % Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt DM
GK 15/0,5	0–15 V	10–500 mA	< 0,2 %	**368.–**
GK 30/0,25	0–30 V	10–250 mA	< 0,4 %	**388.–**
GK 30/0,5	0–30 V	10–500 mA	< 0,4 %	**438.–**
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	**438.–**

5. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

Elektronik-Netztransformatoren



Netztransformator in elektronischen Schaltungen
Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- u. Sekundär-Wicklungen.
Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 u. 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Leistung	Bruttopreis
EN 12	12 W	**DM 17.–**
EN 25	25 W	**DM 24.–**
EN 50	50 W	**DM 31.–**
EN 75	75 W	**DM 36.–**
EN 120	120 W	**DM 47.–**

Rabatt wie üblich

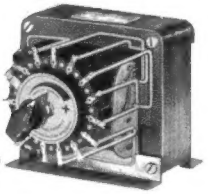
Für Experimentierzwecke
können folgende Spannungen abgenommen werden: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.

Regel-Trenn-Transformatoren

RG 4: netto DM 129.–
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA Prim.: 220 V

RG 3: netto DM 140.–
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.
Mehrpreis für Amperemeter **netto DM 20.–**

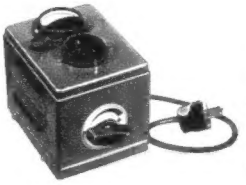
Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E:
netto DM 80.–
abz. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V



in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

Regeltransformatoren für Fernsehzwecke

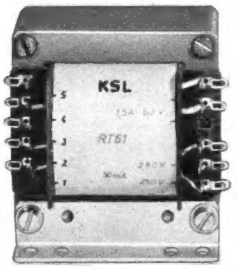
Typ	Leistung VA	Primär Volt	Sek. Volt	Bruttopreis
RS 2	250	175/240	220	**99.50**
RS 2a	250	75/140 175/240	220	**115.–**
RS 2b	250	195/260	220	**99.50**
RS 3	350	175/240	220	**113.–**
RS 3b	350	195/260	220	**105.–**



In 14 Stufen regelbar. Regel- und Regeltrenntransformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab.

Heiztransformatoren, Drosseln, Schutz- und Trenntransformatoren, Gleichrichtergeräte, Vorschalttransformatoren

Rundfunk-Netztransformatoren



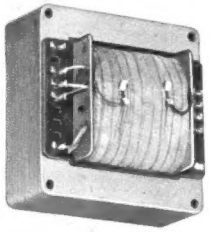
Transformatorenbausätze

in Größen von M 20 bis M 102 EI 19 bis EI 231

sowie alle vorgenannten Geräte und Transformatoren sind auf Grund starker Kapazitätserweiterung

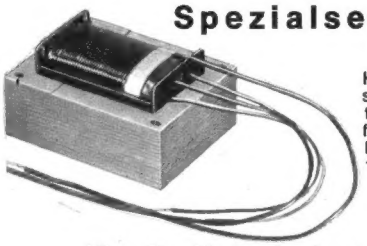
sofort ab Lager oder kurzfristig lieferbar

Spezialserien



Netz- und Hochspannungs-Transformatoren für Kathodenstrahl-Oszillografen

für techn. Labors



Kleinspannungstransformatoren für Niedervolt-Diaprojektoren 100 W u. 150 W

für die Foto-Industrie

Transportable Spezialtransformatoren für Beleuchtungszwecke mit Niedervoltpunktstrahlern.

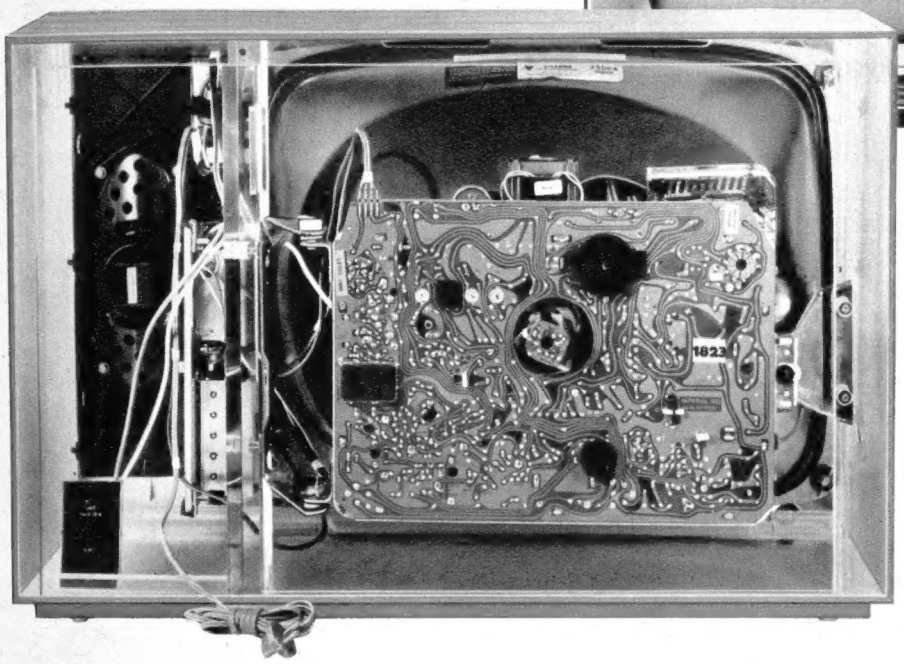
für die Lichttechnik

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik

67 Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstraße 23–25, Tel. 5 75 73/57 32 46, FS 4-64 862 KSL
Schweizer Vertretung: Firma Contronic, 6015 Reußbühl, Fluhmühlerain 1, Telefon 0 41–3 20 24

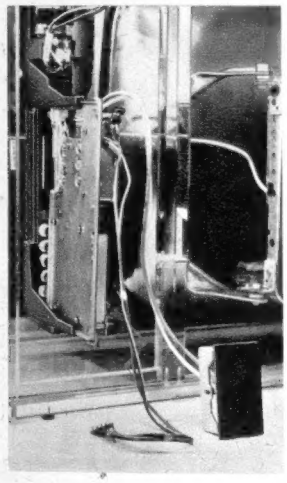
6 Baugruppen
+ 6 Steckverbindungen
= Service-Freundlichkeit

Sie kennen seit Jahren das servicefreundliche Kuba-Jmperial-Schwenkchassis. Heute bietet das **gesamte** Gerät dieses Höchstmaß an Übersichtlichkeit.

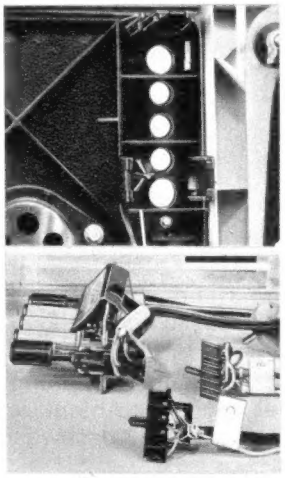


6 leicht zugängliche Baugruppen - Gehäuse, Bildröhre, Chassis, Kanalwähler, Bedienungseinheit, Lautsprecher - mit Steckverbindungen ausgerüstet - garantieren einen schnellen Service. Der Ein- und Ausbau der Gruppen kann von Hilfskräften durchgeführt werden. Die Reparatur erfolgt in der Werkstatt durch Fachkräfte.

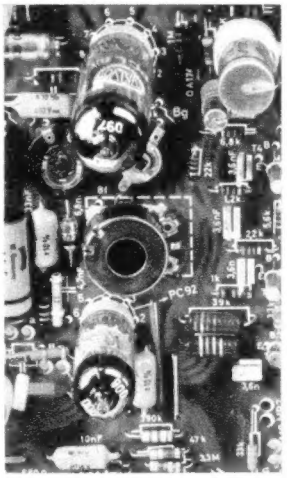
So lösen Kuba-Jmperial Ihr Personalproblem.



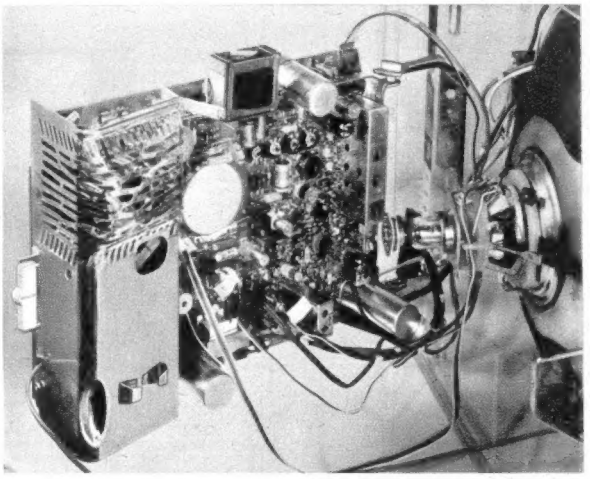
Zum Ausbau des Kanalwählers brauchen Sie heute nur noch zwei Flügelschrauben zu lösen und können die gesamte Baugruppe aus dem Führungsschlitten herausziehen.



Das Bedienungsteil ist über zwei Steckleisten mit dem Chassis verbunden und kann mit einem Handgriff ohne Lösen von Schraubverbindungen aus der Snap-in-Halterung herausgenommen werden.



Der Service-Druck auf dem Chassis gibt die Lage und die Werte der Bauelemente an. Eine Vereinfachung, die Sie als Techniker zu schätzen wissen.



Das 100% gedruckte Chassis 1823 ist durch Steckerleisten mit anderen Baugruppen verbunden. Nach Lösen einer Schraube können Sie das Chassis herausschwenken. Ein Griff zum Knebelknopf, und das Chassis ist ausgebaut.

wenn Fernsehen ... dann

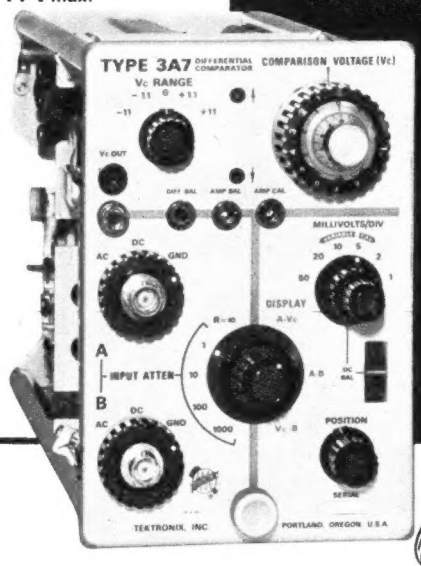
Kuba JMPERIAL

ROHDE & SCHWARZ

VERTRIEBS-GMBH
BERLIN HAMBURG KARLSRUHE KÖLN MÜNCHEN

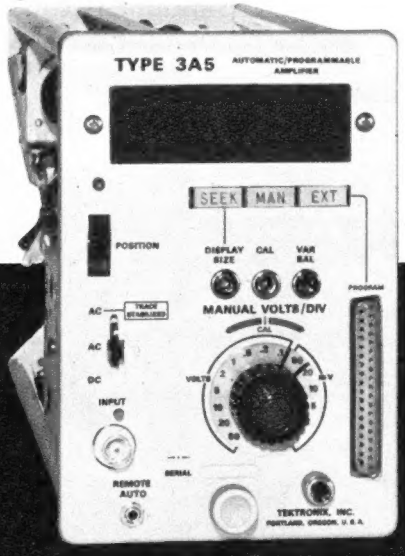
Type 3A7 Breitband-Differenzkompensator

- geeichte Vergleichsspannung – 11 ... + 11 Vmax.
- Bandbreite 0 ... 10 MHz max.
- geeichte Ablenkfaktoren 1 ... 50 mV/Teil
- geeichter Eingangsteiler bis 1:1000
- Gleichtakt-Unterdrückung 20 000:1
- Fehlergrenzen ± 0,15 %



NEUE
VERTIKAL-EINSCHÜBE

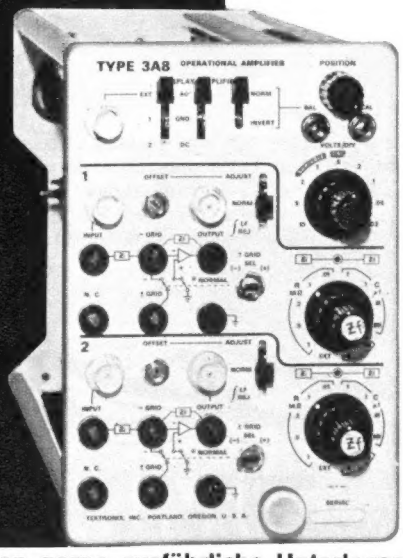
für Tektronix-Oszillografen der Typenreihe 560



TEKTRONIX ®

Type 3A5 programmierbarer automatischer Verstärker

- automatische Umschaltung des Ablenkfaktors
- Bandbreite 0 ... 15 MHz max.
- geeichte Ablenkfaktoren
  von Hand einstellbar . . . 1 ... 5 mV/Teil
  automatisch einstellbar . . 0,01 ... 50 V/Teil
- externe Programmierung
  der Eingangs-Kopplung,
  der geeichten Ablenkfaktoren,
  der Tastkopf-Abschwächung
- Signalverzögerung



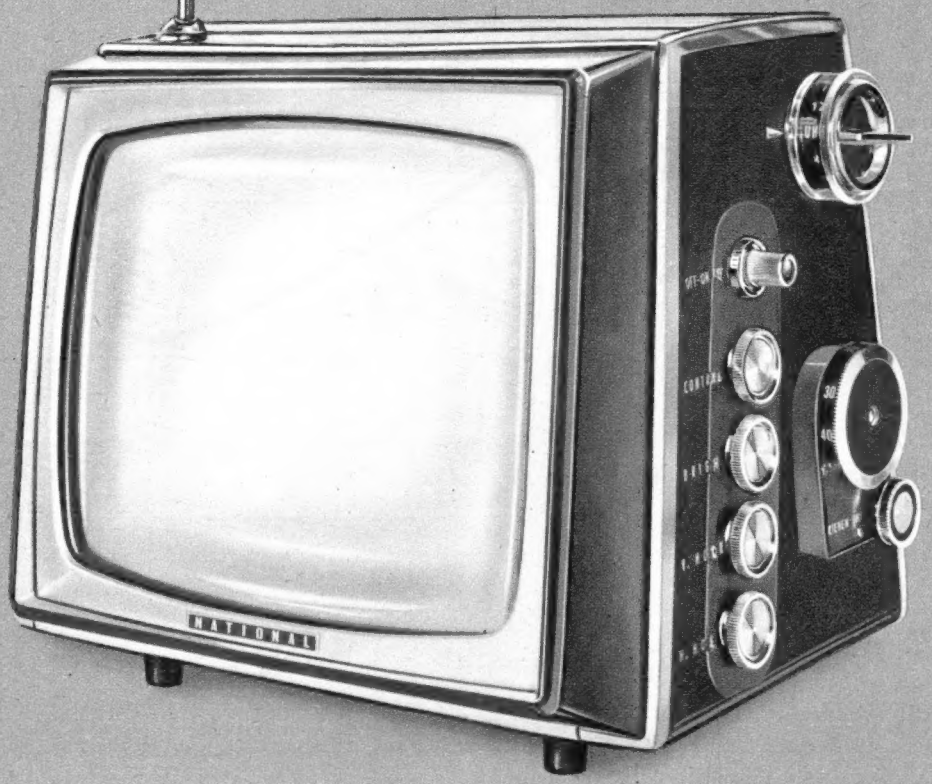
Type 3A8 Breitband-Rechenverstärker

- Vorverstärker
  Bandbreite 0 . . . 3,5 MHz
  geeichte Ablenkfaktoren 0,02 . . . 10 V/Teil
- zwei unabhängige Rechenverstärker
  für lineare und nichtlineare Verstärkung,
  Differentiation und Integration mit
  einstellbarer Zeitkonstante, Funktionsbildung

Wir übersenden Ihnen gerne ausführliche Unterlagen, auch über die anderen Verstärkereinschübe der 560er-Serie.

NATIONAL PORTABLE TR-912

jetzt mit eingebautem UHF-Teil
volltransistorisiert für Netz- und Batteriebetrieb
... und wirklich tragbar



Nur DM 599,-. Ein volles Jahr Garantie!

An NATIONAL können Sie gut verdienen!

(und trotzdem preislich konkurrieren.)

NATIONAL-Geräte sind nicht nur bestechend in der Optik, sondern auch bestechend im Preis. Sehen Sie sich den TR-912 einmal näher an. Seine Technik, sein geringes Gewicht, sein internationales Design. Und das zu diesem Preis! Das verstehen wir von NATIONAL darunter, dem Fachhandel Verkaufschancen zu liefern. Unsere Politik heißt: Fachhandelstreue, Garantie und Service. Von Eintagsfliegen halten wir nichts. Deshalb ist NATIONAL Ihr seriöser Partner auch von morgen!

Technische Daten:

23-cm-Rechteckbildröhre, metallhinterlegt (alluminisiert); 28 Transistoren, 14 Dioden; Anschlüsse für Ohrhörer oder Zusatzlautsprecher; Teleskopantenne für VHF und Rahmenantenne für UHF eingebaut; Regelautomatiken für Zeilenfang, Bildgröße und Linearität; getastete Regelung, automatische Rauschunterdrückung, stabilisiertes Netzteil; 220 V Wechsel- 12 V Gleichspannung. **Abmessungen: 20 x 25 x 21 cm; Gewicht 5,4 kg.**

NATIONAL
TR-912
das Zweitgerät
von morgen.

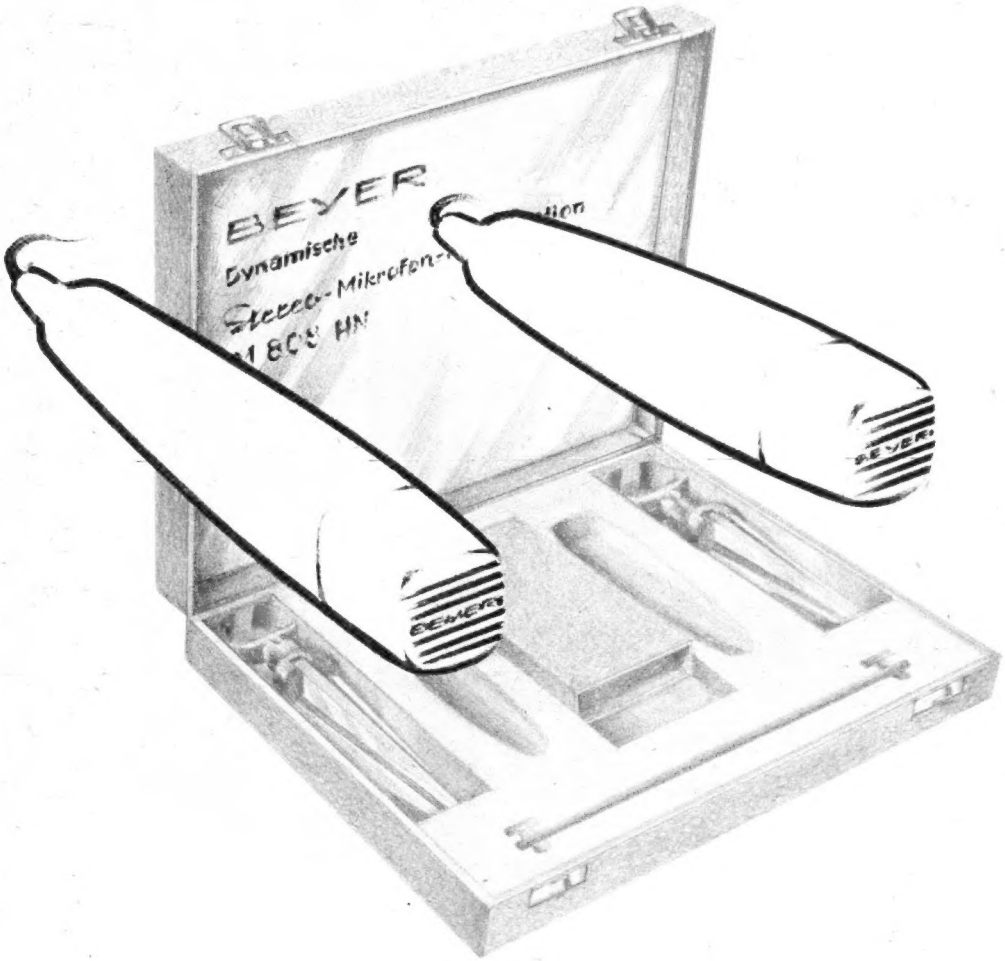
Japans größter Hersteller für Fernseh-, Radio- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC Japan

Generalvertretung für Deutschland: **TRANSONIC** Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Ruf 24 52 52, Telex 02-13418 · Generalvertretung für die Schweiz: John Lay, Luzern, Bundesstraße 9-13, Ruf (041) 3 44 55 · Generalvertretung für Österreich: A. Weiner GmbH, Wien 7, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Ruf 93 52 29.

National

Stereo-Mikrofon-Kombination M 808 HN



Für die

Freunde von Stereo-anlagen

bieten renommierte Firmen ihre besten Geräte. Man weiß nicht, was an diesen Stereoanlagen mehr besticht, die erstklassige Qualität oder die Eleganz der Gehäuse, die sich dem modernen Wohnstil anpaßt. Doch sollten Sie bei Ihrer Anlage nicht auf das neue

BEYER-Stereo-Mikrofon M 808 HN

verzichten. Seine **neutrale Formgestaltung** paßt zu jeder und vollendet jede stereofonische Gerätekombination

Erhöhen Sie die Freude an Ihrer Anlage, indem Sie zu den Übertragungsmöglichkeiten von Stereoplatten, Stereobändern, Stereorundfunk

die eigene Tonbandaufnahme

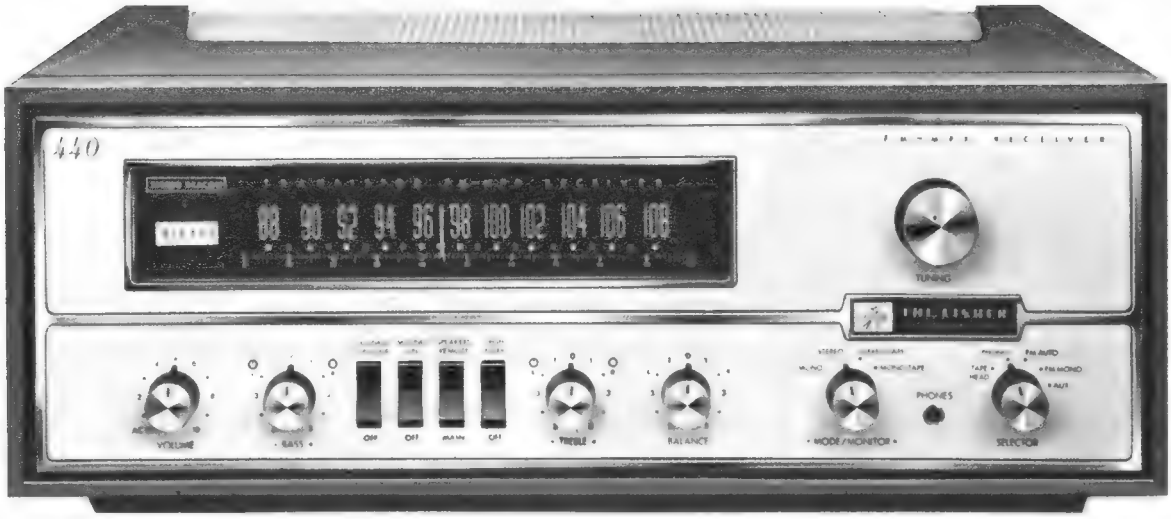
hinzufügen. Das **BEYER-Stereo-Mikrofon M 808 HN** bietet Raumstereofonie durch ein Mikrofonpaar, **das genau aufeinander eingemessen ist.** Ob Sie eine elegante oder eine schlichte Stereoanlage besitzen – das **Stereo-Mikrofon M 808 HN von BEYER** gehört immer dazu.

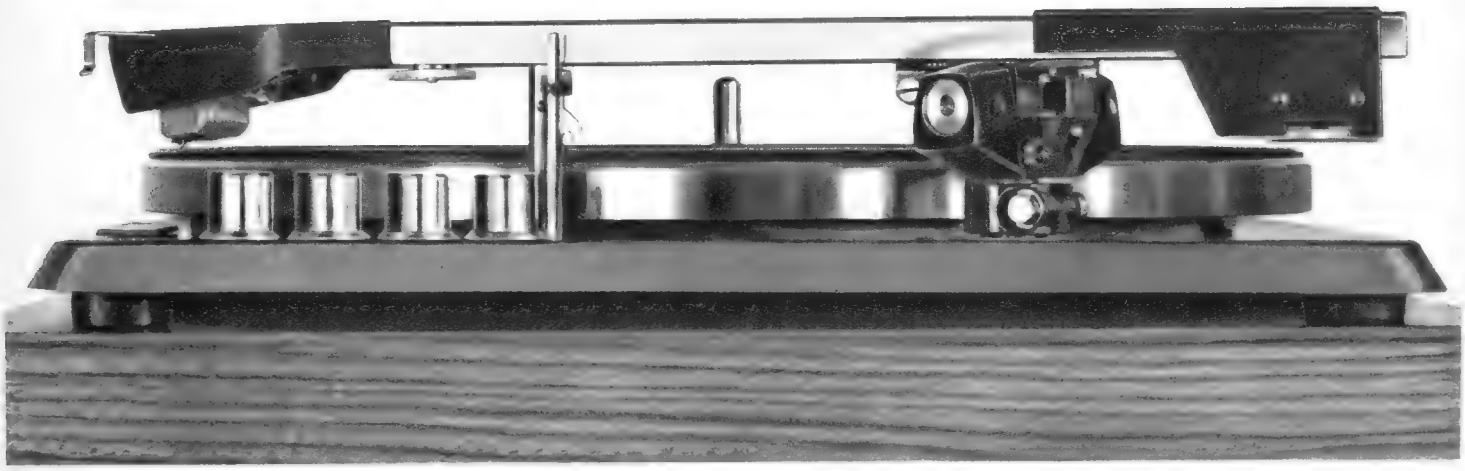
In den Schaufenstern der namhaften Fachgeschäfte fast aller großen Städte der Bundesrepublik können Sie sich dieses Mikrofon anschauen.

Unverbindlicher Richtpreis: 172.– DM

BEYER

EUGEN BEYER · ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771





Den Besten der Welt ebenbürtig — in Ausstattung, Form und Wiedergabe.

Wir wissen, das ist ein großer Anspruch. Aber — wir sind anspruchsvoll. Stereophonie war uns zu wenig. Wir nahmen High-Fidelity hinzu. Und — sind stolz auf das Ergebnis. Erst die neuesten Erkenntnisse moderner Elektroakustik erfüllten unsere Ansprüche, die wir an Hi-Fi-Laufwerke und Lautsprecher-Anlagen mit dem Namen ELAC stellen. Wir vervollständigen sie mit den weltbekannten Hi-Fi-Verstärkern und -Tunern von FISHER/USA. So können wir für Schallplatte und Rundfunk eine Fülle von Hi-Fi-Kombinationen mit wirklich vollendetem, tongetreuem Raumklang präsentieren ... den Besten der Welt ebenbürtig.

Aus der Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten werden Sie bestimmt für Ihre Kunden die ideale Lösung finden: ganz nach deren musikalischen Ansprüchen und räumlichen Gegebenheiten. Grund genug, sich über das ELAC und FISHER Hi-Fi-Programm ausführlich zu informieren und es anspruchsvollen Kunden zu empfehlen. Informatives Schriftmaterial liegt für Sie und Ihre Kunden bereit.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 KIEL

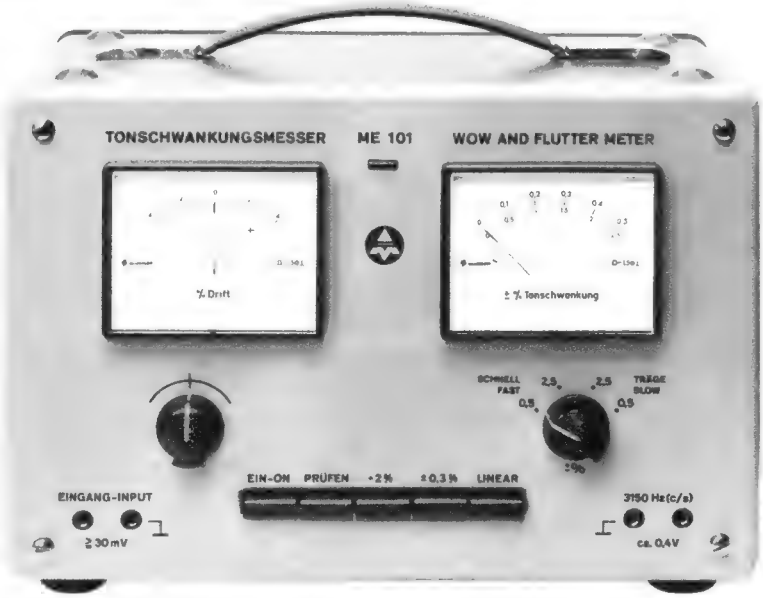
Für anspruchsvolle Kunden

ELAC
FISHER

TONSCHWANKUNGSMESSER ME 101

Ein bewährtes und preiswertes Gerät
für Labor und Werkstatt

- Volltransistorisiert
- Eingebauter Oszillator
- Messung nach DIN
- Diodenkabel-Anschluß für Tonbandgeräte
- Anschlußmöglichkeit für Oszillografen, Schnellschreiber und Filter
- Sonderausführung mit eingeengten Meßbereichen auf Anfrage!



TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM
DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STR. 47
TELEFON: 593551 TELEX: 5/24746 TELEGRAMME: MAGNETLABOR, MÜNCHEN

Inhaltsübersicht
ABC der Fachausdrücke – Rechtliches – Wettbewerbe für den Tonbandamateur – Bedingungen über den Postversand von Tonbändern – DIN-Normen und -Entwürfe – ABC der Geräuschimitation – Geräusch-Schallplatten – Technische Schallplatten – Adressen-Verzeichnis: a) Hersteller- und Vertriebsfirmen, b) Versandgeschäfte, c) Organisationen, Institute und Verbände, d) Rundfunkanstalten (mit Sendefrequenzen), e) Nationale und internationale Tonbandamateur-Vereinigungen – Technische Daten, Tabellen und Schaltbilder, z. B. Umrechnung von amerikanischen und englischen Maß- und Gewichtseinheiten in metrische und umgekehrt, Farbcode der Widerstände und Kondensatoren, Tabelle der wichtigsten dB-Zahlen, Datentabelle des Norm-Entwurfs, Schaltzeichen nach DIN 40 700 und DIN 40 712, Kontaktbelegung deutscher Phono- und Tonbandsteckverbindungen nach DIN 41 524, Spezial-Zwischenstecker und -Leistungen, Einbau einer Dioden-Buchse, Lautstärken in Phon, Umfang des Hörbereichs, Dynamikbereiche, Wellenlänge von Schallwellen.

Format: 10 x 14 cm, flex. Kunststoffeinband. Umfang: 216 Seiten.

Preis: DM 5.–

Soeben erschienen, bitte bestellen Sie rechtzeitig.

tonband

von Horst Gaffrey
Herausgeber: Dipl.-Phys. Karl Breh

TASCHENBUCH 1966

VERLAG G. BRAUN KARLSRUHE

BSR bestechend in Form und Technik

Sie kennen unsere bewährten Geräte UA 15 und UA 15 SS. Die Abbildung stellt eine weitere Version der Type UA 15 SS dar. Die Grundkonstruktion ist wegen ihrer millionenfach bewiesenen Zuverlässigkeit unverändert. Wir unterrichten Sie gern über alle Variationsmöglichkeiten, bitte schreiben Sie uns.

Technische Daten:
Für 16, 33, 45 und 78 U/min; Mono- und Stereo-Tonkapsel – Kristallsystem mit weitem Frequenzbereich; Gleichlaufschwankungen Wow < 0,2 %, Flutter < 0,06 % (Gaumont-Kalee). Auflagekraft 7 p (variabel). Auf Wunsch Lieferung mit Keramik-Tonkapsel (4 p variabel). Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Für 110 oder 220 V Netzspannung oder Batteriebetrieb lieferbar. Extrem flache Bauweise: betriebsbereit 100 mm über und 57 mm unter Einbauniveau. Gemischtes Spielen von 17-, 25- und 30-cm-Platten, Stapelachse für 38-mm-Mittelloch.

BSR BETTER SOUND REPRODUCTION

BSR (Germany) GmbH

3011 Laatzen / Hannover, Münchener Straße 16
Telefon: (05 11) 86 71 27 / 28 – Telex: 09 – 22 632 Telegramm: PHONOMONARCH

TRANSPARENTER SCHUTZLACK in der SPRAY-DOSE

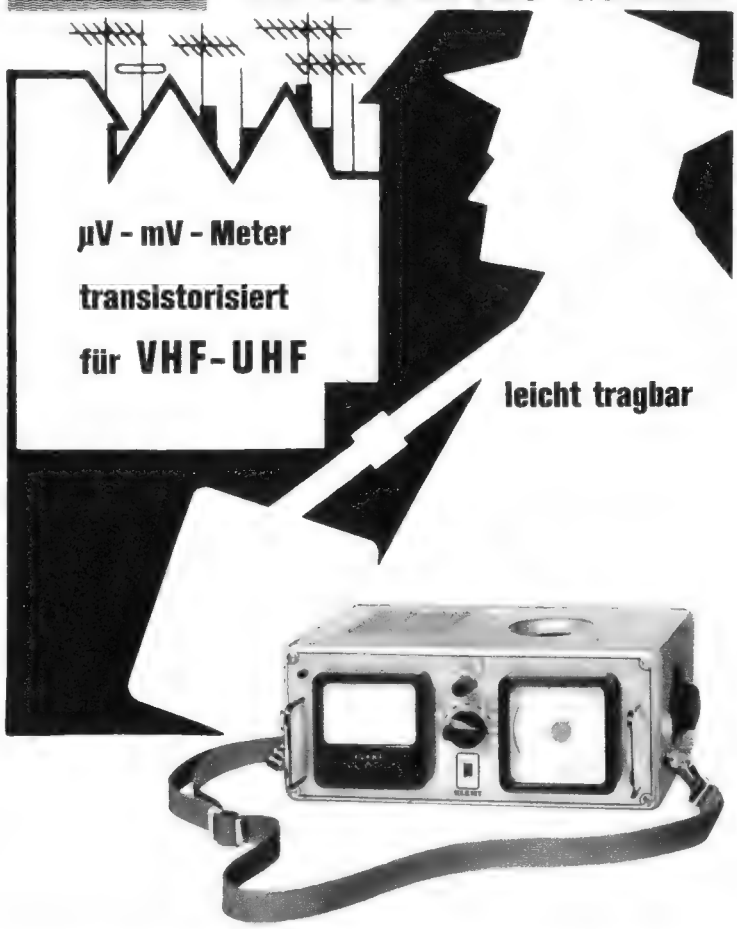
isoliert · schützt · versiegelt · dichtet · gibt klare, farblose, elastische Überzüge · ist beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse

Viele zweckdienliche Anwendungsmöglichkeiten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk, Television, Antennen, Elektrotechnik

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52 **Telefon 42 96**

KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE



ARTHUR KLEMT OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STRASSE 5

NEU

CROWN

TRF-16
UKW-MW
9 TR

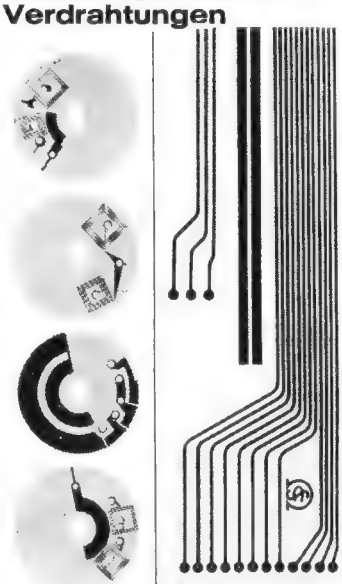
Sie können es bequem in die Tasche stecken

● Hervorragender UKW-Klang durch permanent dynamischen Lautsprecher und OTL-Schaltung ● Bequeme Einhandbedienung ● Hochempfindliche nach allen Richtungen schwenkbare Teleskopantenne

CROWN-RADIO-GMBH DÜSSELDORF

Hohenzollernstraße 30 · Telefon 36 05 51 / 52 · Telex 08-587 907

Flexible gedruckte Verdrahtungen

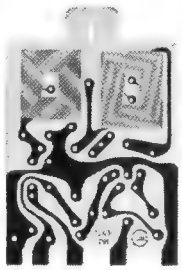


Flexible gedruckte Verdrahtungen

Neu für die dritte Dimension
Auf modernsten Anlagen endlos hergestellt

Anwendungsgebiete
Computertechnik
Verdrahtungen
Telefonie
Mehrebenenschaltungen
Automobilindustrie
Raketentechnik

Gedruckte Schaltungen



Gedruckte Schaltungen

Einseitig oder beidseitig geätzt
Kupferdicken 17,5, 35, 70 oder 105 Mikron

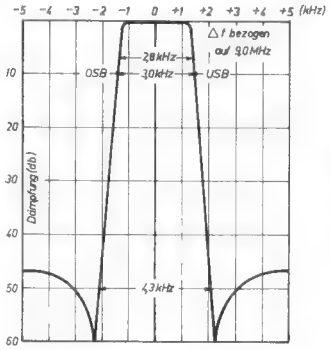
Hartpapiere
Papier-Epoxydharze
Glas-Epoxydharze
Spezialqualitäten

Radio- und Fernsehindustrie
Kleinapparatebau
Automobilbau
Telefonie
Kameras
Steuer- und Regeltechnik

SCHOELLER & CO.

6 Frankfurt a. M. - Süd · Mörfelder Landstr. 115-119

Quarzfilter XF-9a



Ein 9-MHz-Filter in Miniaturausführung zur Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.

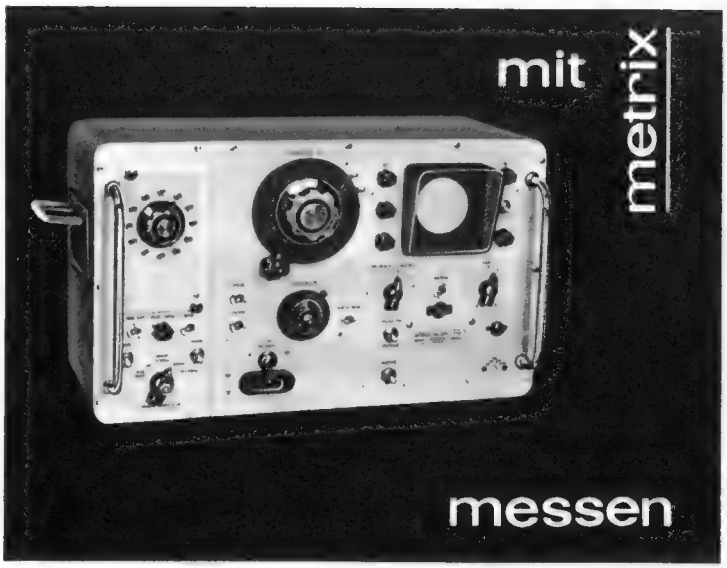
Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze — Druckmeßquarze
Ultraschallquarze — Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-85335 Telegr. Kristalltechnik



Wobuloskop 232

Wobbler VHF und UHF Sichtgerät : Empfindlichkeit 4 mV/cm Markengeber bis 12 quarzgesteuerte kanäle mit Bild - und Tonträger.

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach

Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

Mit SONY-Geräten verkaufen Sie Ihren Kunden zu Weihnachten Qualität

TV 5-202 E

TC-250

...denn Sie wissen ja, SONY-Forschung macht den Unterschied

Bitte ausschneiden und senden an C. Melchers & Co, Postf. 29, Bremen

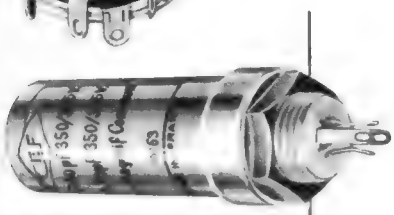
Bitte übersenden Sie mir unverbindlich Prospekte und Preislisten

Name: _____

Adresse: _____

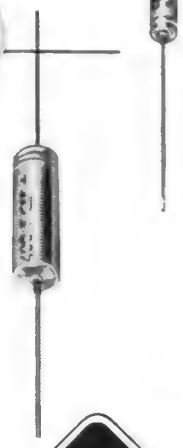
Elektrolyt-Filter-kondensatoren

BECHERSERIE
Schraube ⌀ 18; Gang 150. Lange Negatif-Lötöse, 150 - 500 V



SERIE "TWIST-PRONG"
Lötösen verzinnt für Badlötung. Maximalkapazitäten für Becher ⌀ 37, Länge 80:
360 µF - 275/300 V
280 µF - 325/360 V
250 µF - 350/385 V
150 µF - 450/500 V

KARTUSCHENSERIE
Isolierschlauch;
Lötösen verzinnt für Badlötung, 10 - 500 V



MINIATURSERIE
Isolierschlauch, Schaltdrähte ⌀ 0,8 mm, verzinnt für Badlötung; 4 - 350 V
Becherabmessungen 4,5 x 12 bis 14 x 30
- für Transistor- und Fernsehempfängermontagen,
- ungepolte Modelle.

Katalog auf Anfrage

RAPY

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE
25, r. Georges Boisseau, CLICHY (Seine) - Frankreich
Tél. 737-30-20

Vertreter: Günter JACOBI - 3 Hannover - Kirchrode - Postfach 161

UHF-FERNSEHBILD-Verstärker

Ein UHF-Transistor-Tisch-Verstärker

in ungünstigen Empfangslagen und bei älteren Geräten. **Durchstimmbar** auf allen Kanälen 21—69 mit Feinabstimmung. In 240 Ohm und 60 Ohm, Kleinformat nur 13,5 x 10,5 x 5 cm, große Verstärkung mit ca. 20 dB, 2 Transistoren AFY 16.

Ferner:

UHF-Transistor-Converter

Type Maximal 2064 F, FTZ-Prüfnummer DH 20495 mit UHF/VHF-Umschaltautomatik, mit ZF-Schalter auf Wunsch.

Spezialangebote durch den Hersteller:

FERNSEHTECHNIK UND ELEKTROMECHANIK GMBH

7130 Mühlacker, Postfach 346

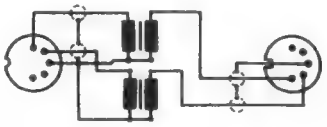
Formschöne Geräte verkaufen sich besser

Unser Transistor-Netzgerät **TN 100 S** ist **formschön, modern, universell**

110/220 V, 6—9 V/0,35 A
stabilisiert, kurzschlußfest
12 Monate Garantie

Weitere Qualitäts-Erzeugnisse unseres Hauses:

Ca. 40 Typen umfaßt unser Fertigungsbereich
Tonband-, Mikrofon-, Phono- und Lautsprecherkabel



Fordern Sie bitte Katalog TK von:

schuricht

Partner des Großhandels

Ing. R. Schuricht, Elektromechanische Gerätefabrik, Abt. Elektronik 1
1 Berlin 61, Dieffenbachstraße 35

Frequenzmessungen bis 1000 MHz mit wirtschaftlichem Baustein-System

Frequenzzähler FZ-2

Frequenzbereich 10 Hz . . . 30 MHz
mit Aufsteck-Zusatz ZMZ-2 ab 0 Hz
Spannungsbereich ohne Umschaltung 50 mV . . . 50 V
durchgehend Eingangswiderstand 10 k Ω
Meßarten: Frequenz, Periodendauer, Frequenzverhältnis, Dauerzählung, sowie (mit Zusatz ZMZ-2) Phase und Zeit

Vorzüge:
Anzeigespeicher: ständige Anzeige, spontane Berichtigung
Schwellwertautomatik zur Unterdrückung tieffrequenter Störspannungen, keine Polaritäts- oder Empfindlichkeitswahl notwendig
Großer Meßumfang: 50 mV . . . 50 V, 10 Hz . . . 30 MHz
Überlaufanzeige: Warnsignal oberhalb 999 999 Impulsen
Analogspannungsausgang (nach Wahl): für die stetige Beobachtung von Frequenzänderungen mit Instrument oder Schreiber
Normalfrequenzausgänge: 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz
Druckeranschluß: für Kienzle D 11 E
Phasen- und Zeitmessungen mit Aufsteck-Zusatz ZMZ-2 möglich: zwei getrennte Eingänge mit Polaritäts- und Niveauwahl
Batterieanschluß: direkter Betrieb an 22 . . . 30 V/55 W anstelle des Netzanschlusses 190 . . . 260 V, 45 . . . 450 Hz oder in Bereitschaft bei Netzausfall
Umschaltbarer Aufsteck-Tiefpaß TP-2 zur Unterdrückung hochfrequenter Störspannungen
Große Ziffern in einer Reihe, transistorbestückt, servicegerechter Aufbau, preisgünstig
Für den Frequenzbereich 1 Hz . . . 3 MHz liefern wir den Frequenzzähler FZ-1

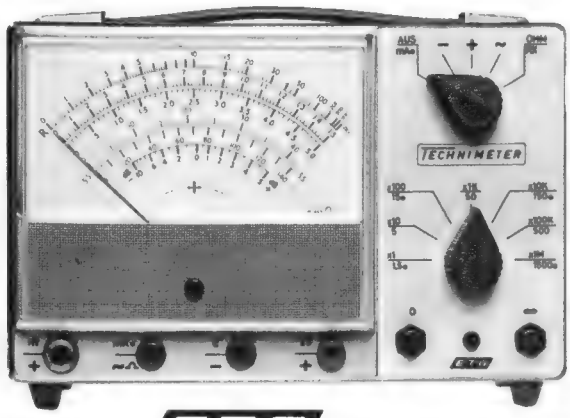
Frequenzzähler FZ-2

Frequenzumsetzer FU-2

für den Frequenzzähler FZ-2 oder andere Zähler mit mindestens 12 MHz Grenzfrequenz
Frequenzbereich mit Einschub FUE-30 30 . . . 230 MHz
mit Einschub FUE-200 200 . . . 1000 MHz

Vorzüge:
Hohe Empfindlichkeit: Eingangsspannung 5 mV . . . 3 V in zwei Bereichen
Große Leuchtziffern für die vorderen Stellen des Meßergebnisses, für die weiteren Stellen digitale Anzeige mit nachgeschaltetem Frequenzzähler oder analoge Anzeige mit Instrument im FU-2 (FU-2 als selbständiger Frequenzmesser benutzbar)
Bei Zwischenschaltung des Digital-Frequenzteilers DFT-1 genügt für den nachgeschalteten Frequenzzähler eine Grenzfrequenz von nur 1,2 MHz

WANDEL u. GOLTERMANN
741 Reutlingen · Telefon 07121/226 · Telex 07 29 833



TECHNIMETER

50 MOhm **Batterie-Röhrenvolt- u. Multimeter**
Dieses neuartige Gerät ist in zwei Ausführungen lieferbar: Modell BRV-10 mit einem Eingangswiderstand von 10 MΩ und Modell BRV-50 mit einem Eingangswiderstand von 50 MΩ. Es verfügt über 36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche für Gleich--, Wechsel--, eff.--, ss--, HF-Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen.

Preis: DM 299.—

Dieses netzunabhängige Gerät, das speziell für den Innen- und Außen-Service sowie für Laborarbeiten gedacht ist, ist ab sofort kurzfristig lieferbar. Fordern Sie bitte kostenlos das Datenblatt 100 oder die komplette Bedienungsanleitung mit Schaltplänen zum Preis von DM 4.80 an.

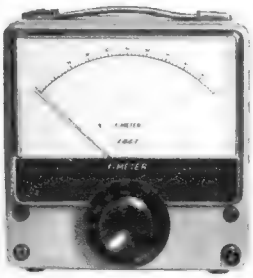
Hersteller: ETG **Elektronische Testgeräte Heinz Iwanski, 3387 Vienenburg,** Postfach 93, Tel. (05324) 872

ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE

Röhrenvoltmeter

Typ Telemeter 100
Deutsche Fertigung!
Sofort ab Lager
DM 249.–

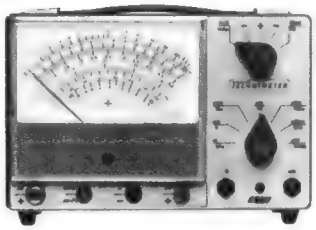
FREQUENZMESSER **f-METER 25 A**



Direktanzeigender Frequenzmesser für Bereiche von 10 Hz bis 100 kHz Empfindlichkeit 2 V bis 300 $V_{eff.}$
Außer Sinusspannungen kann auch die Frequenz von Rechteckspannungen festgestellt werden.
DM 249.–

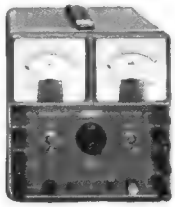
Technimeter – 50 Meg

Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter (ohne Zubehör) **DM 299.–**



Millivoltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
DM 219.–
Günstige Exportpreise!



Netzgerät STABI 500 B

elektronisch-stabilisiert

Ausgang:

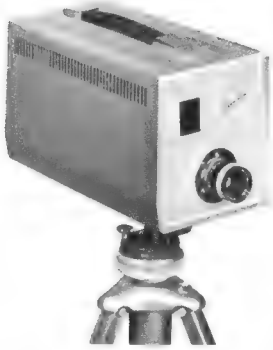
positive Gleichspannung	0—500 V
positiver Gleichstrom	0—100 mA/0—500 V
negative Gleichspannung	0—150 V
negativer Gleichstrom	max. 1,5 mA
Kontinuierlich einstellbar	
Wechselspannung	2 x 6,3 V Hzwg., getr.
Wechselstrom	2 x 3 A

DM 369.–

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

CARAMANT GmbH - Wiesbaden

bietet an: **Fernseh-Kompakt-Kamera**



Mit Funktionsgarantie!
Eigener Service!

Universell im Einsatz — an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. — Auch für industrielle Verwendung geeignet.
Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht: 6 kg
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V–50 Hz/50 VA
Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux
Alle 16-mm-Schmalfilm-Objekt. verwendb.

Die Kamera ist auch in kompletter Zusammensetzung als Bausatz lieferbar. Sonderausführungen auf Anfrage.

Fertigpreis: DM 950.—

Komplett mit Vidicon und Objektiv.

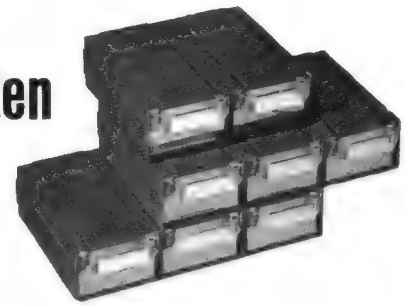
Bausatzpreis: DM 875.— mit Handbuch. Teilzahlung möglich.

Auf Anfrage ausführliche techn. Offerte. Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel.

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. 0 61 21/2 15 40, Telex 04-186 636

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten



Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	**DM 8.60**

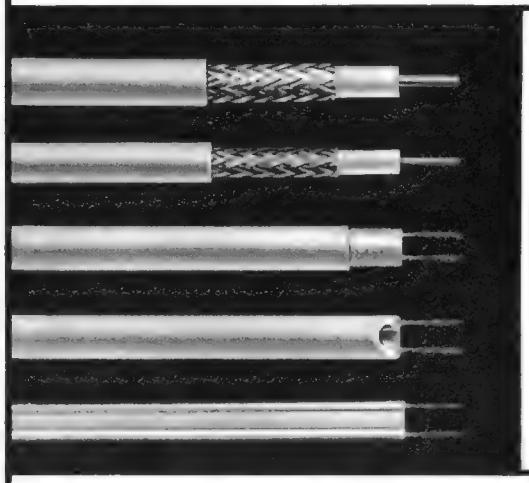
Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59, Brünnsteinstr. 12, Tel. 46 60 35

BEDEA

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

BEDEA=QUALITÄT



Bandleitungen in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

Schlauch- und Schaumstoffleitungen in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Koaxialkabel in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Antennenlitzen aus Kupfer und Bronze

Verkauf nur über den Fachhandel

BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE

Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49 · Tel.: Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848

NADLER bietet an:

Unser großes Weihnachtsangebot!

Rundfunk- und Fernsehantennenverstärker

Für den Amateur und Bastler eine seltene Gelegenheit, seine Empfangsanlagen auf einen Stand zu bringen, der nichts mehr zu wünschen übrig läßt!

Bei den angebotenen Verstärkern handelt es sich um fabrikneue Geräte deutscher Herkunft.

Jedes Gerät wird mit Abdeckhaube und mit den angegebenen **Langlebensröhren** bestückt ausgeliefert.

Unsere Bestände sind nicht groß, daher bestellen Sie recht bald, damit wir Sie nicht mit einer Absage enttäuschen müssen.

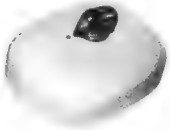
Alle Geräte haben eingebautes Netzteil 110/220 Volt.
Falls der für Sie passende Kanal in unserem Angebot nicht enthalten ist, bitte bestellen Sie trotzdem mit der in Spalte 1 angegebenen Bestellnummer **unter Hinzufügung** des gewünschten Kanals. Wir werden Sie bestimmt beliefern können, da wir Einzelstücke resp. kleine Stückzahlen nicht mit in unser Angebot aufnehmen.

Best.-Nr.	Verwendung:	Größe:	Frequenz-Bereich	Verst. ca.	Ausg.-Sp.	Rauschz.	Ein- u. Ausgang	Langlebensröhren	Bemerkungen	unser Nettopreis
51420	2 gekoppelte Verst. für LMK/UKW	330×280×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz	40 dB regelb. 24 dB regelb. 50 dB regelb.	0,8 V 0,5 V 1,5 V	3,5/5,4 dB	60 Ω	3 × E 88 CC 3 × E 90 CC		DM 137.50
51423	UKW-Leistungsstufe	280×155×150 mm	87–100 MHz	10 dB	5 V		60 Ω	1×QQEO 3/12	eingebaute LMK-Umgehungsweiche	DM 59.50
52403	Fernseh-Breitband Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2–4	20 dB	0,3 V	4,5	60 + 240 Ω	1 × E 88 CC		DM 49.50
524062	Großer Fernseh-Einkanal-Verstärker	280×155×150 mm	Kanal 2	50 dB regelb.	1,5 V	3,5	60 Ω	3 × E 88 CC		DM 87.–
524082	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 2	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
524084	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 4	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
52408 F 1	Fernseh-Leistungsstufe	280×155×150 mm	Kanal 2–4	10 dB	5 V		60 Ω	QQEO 3/12		DM 59.50
524092	Fernseh-Einkanal-Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2	20 dB	2 V		60 Ω	E 288 CC		DM 49.50
524172	LMK-UKW-Fernseh-Schmalb.-Verst.-Komb.	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2	20 dB 12 dB 20 dB 24 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,5 V	3,5 3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	für LMK-UKW und Kanal 2 gemeinsam. od. getr. Ausg. (schaltb.)	DM 69.50
524173	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 3	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
524177	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 7	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
524179	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 9	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
5241710	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 10	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
5241711	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 11	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
52417 F 1	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 2–4	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 69.50
52417 F 3	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 5–12	„	„	3,5	60 Ω	E 88 CC E 288 CC	„	DM 79.50
52418 F 1	LMK-UKW-Fernseh-Breitband-Verstärker	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2–4	20 dB 12 dB 20 dB 23 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,8 V	3,5 4,5	60 Ω	E 288 CC E 282 F	„	DM 79.50
52422 F 1	Mittlerer Fernseh-Breitband-Verstärker	150×125×110 mm	Kanal 2–4	30 dB	0,3 V	4,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524242	Mittlerer Fernseh-Schmalband-Verst.	150×125×110 mm	Kanal 2	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524243	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 3	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524249	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 9	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
52424 F 1	wie vor	150×125×110 mm	Kanal 2–4	38 dB	1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC		DM 59.50
524258	LMK-UKW-Fernseh-Schmalband-Verst.	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 8	20 dB 12 dB 20 dB 38 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 1,5 V	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	für LMK-UKW und Kanal 2 gemeinsam. od. getr. Ausg. (schaltb.)	DM 89.50
524259	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 9	„	„	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	„	DM 89.50
5242510	wie vor	288×155×150 mm	wie vor, jedoch Kanal 10	„	„	3,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	„	DM 79.50
52426 F 1	LMK-UKW-Fernseh-Breitband-Verstärker	288×155×150 mm	0,15–1,65 MHz 6–20 MHz 87–100 MHz Kanal 2–4	20 dB 12 dB 20 dB 30 dB	0,25 V 0,15 V 0,5 V 0,3 V	4,5 4,5	60 Ω	2 × E 88 CC 1 × E 288 CC	„	DM 79.50

Achtung! Unsere Röhrenpreisliste sowie weitere Prospekte werden jeder Sendung kostenlos beigefügt!

ZF-Sperrkreis

AM-ZF-Sperrkreis, 430–510 kHz, dient in der Hauptsache zur Verwendung vor Verstärkern bei Störungen durch Telegraphiesender in diesem Bereich. Ein- und Ausgang: 60 Ω, Sperrdämpfung 25–34 dB DM 4.95



Antennen-Umschalter 60 Ω

zum Anschluß von 2 Antennen an einen Empfänger. Auch für UHF geeignet.
DM 5.75

Antennen-Isolier-Knochen

für Spanndraht-Amateur-Antennen. Hochwertige, glasierte, keramische Ausführung mit 2 Löchern.

p. Stück DM –.30
10 Stück DM 2.50
100 Stück DM 22.–

Spaltpol-Elektromotor

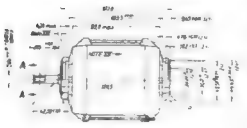
hochwertige Ausführung, erstes deutsches Markenfabrikat in Originalverpackung (Kurzschlußläufer!)

220 Volt ~, 1,2 A
30 Watt, 1400 U/min
Flanschbefestigung mit beidseitig herausgeführter Achse. Links: 10 mm ⌀ × 40 mm. Rechts: 10 mm ⌀ × 85 mm. Gesamt⌀ des Motors: 100 mm × 130 mm

p. Stück DM 14.50
10 Stück DM 130.–

Hochleistungsmotor

Einphasenmotor (Spaltpol), kommerzielle Ausführung. Hochwertiger Spezialmotor für besondere Ansprüche. Völlig geräuschloser Lauf. Zwei eingebaute rotierende Kühlflügel. Spannung: 220 V~, Ampere: 0,6, Hz: 50, U/min: 1420, Watt: 60, PS: 1/25, Axialspiel: 0,51 mm max., DIN 40 621.



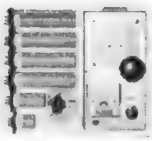
Anwendungsvorschläge: Kreissägen, Drehbank, Buchungsmaschinen, drehbare Antennen, Pumpen, Rasenmäher, Springbrunnen und für größere Ventilatoren usw.

per Stück 12.75 DM ab 100 Stück 10.95 DM
ab 10 Stück 11.50 DM ab 1000 Stück 9.95 DM

JU-100-Tongenerator

(Morseübungsgerät)

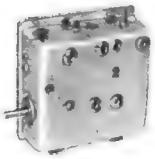
mit eingebautem Lautsprecher für die akustische und eingebauter Lampe für die optische Anzeige. Tonfrequenz regelbar von 500 bis 2000 Hz. Blechgehäuse 155 × 90 × 50 mm DM 32.50



Grid-Dipmeter

volltransistorisiert, Typ Hansen F 102, 6 Bereiche von 500 kHz–150 MHz. Bedingungen für Feldstärkemessung sind gegeben. Einschl. 6 Steckspulen und Ohrhörer DM 132.50

Ein neues Tuner-Angebot



UHF-Converter-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139, zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 60 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 42.–

Symmetrier-Glied für Converter-Tuner für Ausgang 60 Ω auf 240 Ω 1.50

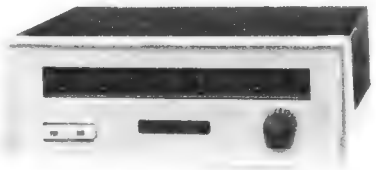
UHF-Normal-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 42.–

Jeder Tuner wird mit technischen Unterlagen geliefert!

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!

Transistor-UHF-Konverter unschlagbar in Preis u. Qualität!

1 JAHR GARANTIE!



Technische Daten
Stromart: 220 Volt Wechselstrom
Verbrauch: ca. 0,8 Watt
Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an-abgeschaltet.
Sicherung: 1,6 Amp. träge
Transistoren: 2 × AF 139
Selengleichrichter: E 30 C 60
Stabilisator: SE-ST 9/1
Frequenzbereich: 470–860 MHz (Kanal 21–70)
Abstimmung: kontinuierlich
Frequenzverlauf: linear
UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I
Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch
UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten
Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzempfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
Rauschzahl: ca. 8 kTo
Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
FTZ-Prüfnummer: DH 20380
Abmessungen: 220 × 80 × 165 mm

nur DM 62.50

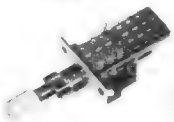
Allen unseren verehrten Kunden wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und ein gesundes, glückhaftes neues Jahr.

Möge das folgende Jahr die bestehenden und die hinzukommenden Geschäftsverbindungen zu unser aller Zufriedenheit vertiefen.

Mit freundlichen Grüßen
NADLER
Radio-Elektronik GmbH

VHF-Kanalschalter

hervorragend geeignet für KW-Amateure als Spulenrevolver. Komplett geschaltet, jedoch ohne Röhren PCC 88 und PCF 80
2.95



UHF-VHF-Umschalttaste

eine elfenbeinfarbene Rundtaste, ⌀ 10 mm, mit drei Umschaltkontakten 1.25

Standard Elektrik-Lorenz-Lautsprecher

Flach-Lautsprecher
hervorragend geeignet als Auto-Lautsprecher!!
Oval-Lautsprecher, 9 ×15 cm Korbdurchmesser, 3 Watt, 5 Ohm, innenliegende Ferritmagnete mit 9500 Gauß
Gesamthöhe des Lautsprechers nur 29 mm!!!
p. St. nur 4.95 ab 10 St. à 4.25 ab 100 St. à 3.95

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300 bis 7000 Hz, Tiefe: 20 mm

p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–

Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

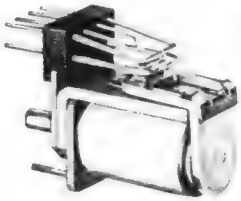
Hochspannungsfassungen für DY 86 mit Heizschleife und Bildröhrenanschluß. Sehr solide, sprühfeste Ausführung 2.75

Kupferkaschiertes Pertinax

jetzt in vielen Größen zu Sonderpreisen ab Lager lieferbar! Cu-Auflage bei allen Sorten: 35 µ

	p. St.	10 St.	100 St.
Materialstärke: 0,8 mm			
ca. 245 × 95 mm	–.60	5.–	45.–
Materialstärke: 1 mm			
ca. 240 × 100 mm	–.80	7.–	60.–
Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 270 × 70 mm	–.60	5.–	45.–
Materialstärke: 2 mm			
ca. 190 × 80 mm	–.60	5.–	45.–
ca. 280 × 80 mm	–.90	8.–	70.–
ca. 130 × 120 mm	1.–	9.–	80.–
ca. 170 × 160 mm	1.65	14.–	120.–
Beidseitig kupferkaschiertes Pertinax			
Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 375 × 75 mm	2.25	20.–	–

Ätz- und Abdeckmittel
für gedruckte Schaltungen, kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung 3.40



Miniatur-Relais

Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!
Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm. Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder - Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen. Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 192, 300 Ω, für Fernsteuerung! Kontaktbestückung: 1 × AUS
per Stück 4.95 10 Stück 43.– 100 Stück 390.–
Relais 192 ist sehr leicht umzuändern, statt 1 × AUS in 1 × EIN!

Klein-Relais in Ausführung wie vor, jedoch Abmessungen: 15 × 24 × 30 mm

Relais Nr. 190, 47 Ω, 3,6...8,4 V, Kontaktbestückung: 2 × AUS (Schaltmöglichkeit kann geändert werden in 2 × EIN!)
per Stück 1.95 10 Stück 15.– 100 Stück 120.–

Relais Nr. 101: 1,22 Ω, 0,6...1,4 V, Kontaktbestückung: 1 × EIN (sehr hohe Kontaktbelastung!)
per Stück 2.25 10 Stück 21.–

Relais Nr. 211, 740 Ω, 11...27 V Betr.-Spannung., Kontaktbestückung: 1 × EIN
per Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

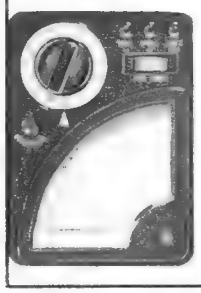
Morsetaste, einf. stabile Übungstaste 2.95

MINIATUR-Fassungen, Hartpapier, kleine Ausführung –.10
% Stück 6.–

Hartpapierplatten
Pertinax, Klasse II, braun, 165 × 245 mm.
2 mm stark 1.50
dto., jedoch Klasse IV, hellbraun, 180 × 250 mm
2 mm stark 2.95

Lötleisten
Hartpapier, Klasse IV, 50 cm lang, mit ca. 62 Lötösen 1.10

Vielfach-Instrument



Typ: 200 H; 20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V ~
Meßbereiche: 50 µA/2,5 mA/250 mA/5 V/25 V/50 V/250 V/500 V/2500 V =
10/50/100/500/1000 V ~
Widerstandsmessung bis 6 MΩ
dB-Messung: – 20 bis + 22 dB
mit Meßschnüren und Batterie 39.50

Achtung! Unsere Röhrenpreisliste sowie weitere Prospekte werden jeder Sendung kostenlos beigefügt!

Besonders preiswert ist das Vielfachmeßgerät Typ T 81

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.
Preis des Gerätes nur 25.– DM

Vielfachmeßgerät Typ CT 500

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 49.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Vielfachmeßgerät Typ CT 300

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 39.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Für diese Geräte übernehmen wir Service und Ersatzteilbeschaffung!

Neue Röhrenpreise!

ALLE RÖHREN GARANTIERT I. WAHL!
Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Glas- und Heizfadenbrüche!

Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM
AB 1	4.95	DC 96	4.25	E 86 C	12.10	EC 50	22.70	EEL 71	1.50	EL 41	3.10	EZ 2	3.60	PCL 86	3.40	UBL 71	2.95
AB 2	2.40	DCC 90	3.95	E 88 C	13.95	EC 71	8.20	EF 9	4.90	EL 42	3.70	EZ 3	3.60	PCL 200	7.25	UC 92	2.85
ABC 1	4.60	DDD 11	5.80	E 88 CC	5.95	EC 80	16.20	EF 11/E	6.45	EL 81	3.80	EZ 4	3.80	PF 83	5.15	UCC 85	2.95
ABL 1	5.95	DF 61	12.95	E 90 CC	5.95	EC 81	13.20	EF 12/E	6.45	EL 82	3.45	EZ 11	4.40	PF 86	5.50	UCF 12	7.80
AC 2	5.95	DF 64	3.45	E 90 F	12.45	EC 86	3.95	EF 12 sp.	6.70	EL 83	3.50	EZ 12/E	5.55	PFL 200	7.95	UCH 4	10.40
AC 50	4.95	DF 66	3.95	E 91 AA	4.95	EC 88	5.25	EF 13	3.30	EL 84	1.90	EZ 40	2.75	PL 17	29.50	UCH 5	9.55
AC 100	4.50	DF 67	5.95	E 91 H	8.95	EC 90	2.50	EF 14/E	8.70	EL 85	4.70	EZ 41	3.90	PL 21	3.95	UCH 11/E	7.–
AC 101	9.80	DF 70	6.35	E 92 CC	3.45	EC 91	3.90	EF 15	6.45	EL 86	3.30	EZ 80	1.95	PL 36	4.45	UCH 21	4.20
AC 102	5.25	DF 91	2.05	E 99 F	12.45	EC 92	2.–	EF 40	3.65	EL 90	1.85	EZ 81	2.25	PL 57	63.–	UCH 42	4.20
ACH 1	6.85	DF 92	2.35	E 107	46.–	EC 93	4.75	EF 41	3.20	EL 91	3.60	EZ 90	1.95	PL 81	3.30	UCH 43	5.65
AD 1	9.40	DF 96	2.65	E 130 L	49.95	EC 94	4.95	EF 42	3.45	EL 95	2.50	EZ 91	3.50	PL 82	2.45	UCH 71	4.20
AD 100	7.95	DF 97	3.80	E 180 CC	7.95	EC 900	7.90	EF 43	5.50	EL 150	6.25	EZ 150	31.90	PL 83	2.40	UCH 81	2.85
AD 101	6.50	DF 651	5.95	E 180 F	9.95	EC 903	13.80	EF 80	1.95	EL 152	54.90	GZ 32	4.70	PL 84	2.55	UCL 11	2.95
AD 102	8.50	DF 703	21.50	E 181 CC	8.20	ECC 40	2.85	EF 82	5.10	EL 153	24.90	GZ 34	4.75	PL 500	5.75	UCL 81	3.75
AF 3	4.75	DF 904	3.20	E 182 CC	9.95	ECC 81	2.45	EF 83	4.45	EL 156	22.10	HCH 81	1.–	PL 1267	11.10	UCL 82	3.45
AF 7	2.45	DF 906	5.25	E 188 CC	11.50	ECC 82	2.25	EF 85	1.95	EL 180	3.60	HL 90	3.40	PLL 80	5.25	UCL 83	4.95
AF 100	3.40	DK 40	6.75	E 235 L	19.95	ECC 83	1.95	EF 86	2.90	EL 500	10.95	HM 85	3.–	PM 84	3.55	UEL 51	5.90
AH 1/E	4.75	DK 91	1.95	E 236 L	20.95	ECC 84	2.95	EF 89	2.70	EL 803	4.75	ORP 30	17.90	PY 80	2.70	UEL 71	10.80
AH 100	15.95	DK 92	4.10	E 280 F	16.95	ECC 85	2.60	EF 91	2.90	EL 803s	7.95	ORP 50	9.25	PY 81	2.40	UF 5	1.90
AK 1	8.75	DK 96	2.95	E 283 CC	14.50	ECC 86	8.25	EF 92	3.60	EL 804	15.45	ORP 60	1.90	PY 82	2.10	UF 6	3.95
AK 2	3.95	DL 11	5.95	E 288 CC	14.50	ECC 88	5.10	EF 93	1.95	EL 821	5.95	ORP 61	1.90	PY 83	2.35	UF 9	3.45
AL 4	4.45	DL 41	4.85	E 810 F	24.25	ECC 91	2.80	EF 94	2.05	EL 822	10.50	ORP 62	2.90	PY 88	2.95	UF 11	5.25
AM 1	9.95	DL 66	4.95	EA 50	3.90	ECC 801s	7.80	EF 95	3.50	ELL 80	6.95	ORP 63	3.50	QE 05/40	16.40	UF 14	6.75
AX 50	11.50	DL 67	4.70	EA 76	5.20	ECC 802s	8.80	EF 96	2.75	EM 4	4.20	ORP 90	13.50	QE 06/50	7.20	UF 15	6.75
AZ 1	2.95	DL 91	3.15	EAA 11	6.95	ECC 808	5.70	EF 97	3.95	EM 5	4.25	PABC 80	2.55	QQE 03/12		UF 21	4.40
AZ 2	2.95	DL 92	1.95	EAA 91	1.95	ECF 12/E	7.95	EF 98	3.95	EM 11	3.95	PC 86	3.95		16.40	UF 41	1.95
AZ 4	3.85	DL 93	2.25	EAA 901s	4.80	ECF 80	3.55	EF 183	2.95	EM 34	4.95	PC 88	4.20	RE 134/E	2.60	UF 42	4.15
AZ 11	2.95	DL 94	2.55	EABC 80	2.25	ECF 82	3.10	EF 184	2.95	EM 35	5.25	PC 92	2.50	REN 904	3.50	UF 43	3.55
AZ 12	3.70	DL 95	2.75	EAF 42	3.20	ECF 83	4.50	EF 190	2.85	EM 71/72	2.40	PC 93	3.95	RES 164	3.95	UF 80	3.30
AZ 41	2.15	DL 96	2.85	EAF 801	4.60	ECF 86	4.30	EF 800	6.75	EM 71a	2.40	PC 96	3.50	RFG 3	6.40	UF 85	2.60
AZ 50	5.45	DL 651	8.75	EAM 86	4.60	ECH 3	5.10	EF 802	9.80	EM 80	2.50	PC 97	4.75	RFG 5	4.85	UF 89	3.–
CB 1	5.95	DL 907	15.95	EB 11	3.60	ECH 4	7.50	EF 804	5.25	EM 81	3.70	PC 900	4.25	RGN 354	1.70	UL 11/E	6.95
CB 2/E	5.95	DM 70/71	3.60	EB 34	2.95	ECH 11/E	6.90	EF 804s	7.70	EM 84	2.85	PCC 84	3.10	RGN 1064	2.10	UL 41	3.25
CBC 1/E	5.25	DM 160	5.25	EB 41	3.90	ECH 42	3.45	EF 805s	11.55	EM 84a	2.80	PCC 85	3.10	RGN 2004	5.95	UL 84	2.95
CBL 1	8.95	DY 80	2.75	EB 91	1.95	ECH 43	6.80	EF 806s	12.80	EM 85	5.95	PCC 88	3.60	RGN 4004	5.95	UM 4	4.50
CC 2	–.95	DY 86	2.75	EBC 3	4.75	ECH 71	4.25	EF 905	6.95	EM 87	3.95	PCC 189	3.95	UAA 11/E	6.80	UM 11	3.85
CF 3	1.25	DY 87	3.25	EBC 11	6.85	ECH 81	2.50	EFM 11	7.90	EM 803	7.45	PCF 80	2.95	UAA 91	3.95	UM 34/E	7.90
CF 7	1.75	E 1 T	29.95	EBC 41	3.15	ECH 83	3.75	EH 2	3.90	EM 840	3.95	PCF 82	3.10	UABC 80	2.55	UM 35	7.20
CH 1	9.95	E 80 CC	10.20	EBC 81	2.40	ECH 84	3.70	EH 81	5.65	EMM 801	11.45	PCF 86	4.30	UAF 42	3.15	UM 80	2.55
CK 1	11.95	E 80 CF	14.55	EBC 90	2.45	ECL 11	6.60	EH 90	2.90	EMM 803	9.75	PCF 200	6.35	UB 41	3.20	UM 81	4.95
CL 1	3.95	E 80 F	10.95	EBC 91	1.80	ECL 80	3.25	EH 900s	9.50	EQ 80	7.75	PCF 801	4.60	UBC 41	3.25	UM 85	3.80
CL 4	2.95	E 80 L	11.25	EBF 2	5.75	ECL 81	3.70	EK 90	1.45	EY 51	1.95	PCF 802	4.10	UBC 81	3.45	UQ 80	4.50
CY 1	4.95	E 81 CC	7.95	EBF 11/E	5.90	ECL 82	2.95	EL 3	5.50	EY 81	2.95	PCF 803	6.90	UBF 11/E	6.40	UY 1 N	2.70
CY 2	4.55	E 81 H	9.75	EBF 15	6.35	ECL 83	5.75	EL 11	5.75	EY 82	3.50	PCF 805	5.75	UBF 15	7.10	UY 11	2.55
DAF 11	9.95	E 81 L	9.75	EBF 80	2.90	ECL 84	4.25	EL 12	5.95	EY 83	3.85	PCH 200	5.55	UBF 80	2.35	UY 41	2.65
DAF 91	2.50	E 82 CC	8.95	EBF 83	3.70	ECL 85	4.70	EL 12 sp.	7.85	EY 84	6.90	PCL 81	3.–	UBF 89	2.70	UY 42	3.10
DAF 96	2.35	E 83 CC	13.95	EBF 89	2.80	ECL 86	3.95	EL 12/375	6.90	EY 86	2.45	PCL 82	3.10	UBL 1	8.55	UY 82	2.45
DC 70	15.95	E 83 F	10.95	EBL 1	8.50	ECL 113	7.95	EL 13	5.90	EY 87	3.60	PCL 83	5.75	UBL 3	9.95	UY 85	2.15
DC 90	2.85	E 84 L	12.45	EBL 71	2.95	ECLL 800	7.95	EL 34	5.20	EY 88	3.50	PCL 84	4.15	UBL 21	2.95	UY 92	4.10
				EBL 21	2.95	EDD 11	5.95	EL 36	4.90	EY 91	3.20	PCL 85	3.55				

Zweifach-Polystyrol-Drehko, Miniaturausführung, spez. für japanische Geräte; 2 × 160 pf mit 2 eingebauten Trimmern, 8 pf; Maße: 15 × 15 mm; Tiefe: 11 mm 2.50

Einstellregler für gedruckte Schaltung mit Kunststoffschlitzachse, 300 kΩ, 0,2 W lin –.25
dto., 2 MΩ, 1 W lin. –.15

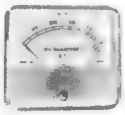
Einstellregler mit Zentralbefestigung für Lötanschluß, 4-mm-Achse, 20 mm lang, 2 MΩ, 0,4 W lin. –.40

Einstellregler mit Zentralbefestigung und Rändelrad, 30 mm ⌀, 1 kΩ log. –.60
dto., 50 kΩ lin. –.60

Kleinstpotentiometer, 10 kΩ lin., m. Zentralbefestigung. Gehäuse-⌀: 15 mm; Achs-⌀: 4 mm; Achslänge: 32 mm –.90

Durchführungs-Kondensator, 1000 pf, 500 V; Fabr. Rosenthal, 4 ⌀ × 8 mm % 12.– per Stück –.15

NTC-Widerstand, 300 mA, für FS-Geräte (Heizkreis!) per Stück 1.–
10 Stück 8.50 100 Stück 75.–



Jap. Einbau-Instrumente
Drehspule, Flansch: 86 × 78 mm
50 – 0 – 50 V 19.50
100 – 0 – 100 V 19.50
dito, jedoch Flansch: 117 × 105 mm
100 mA 19.95

Einmalig!

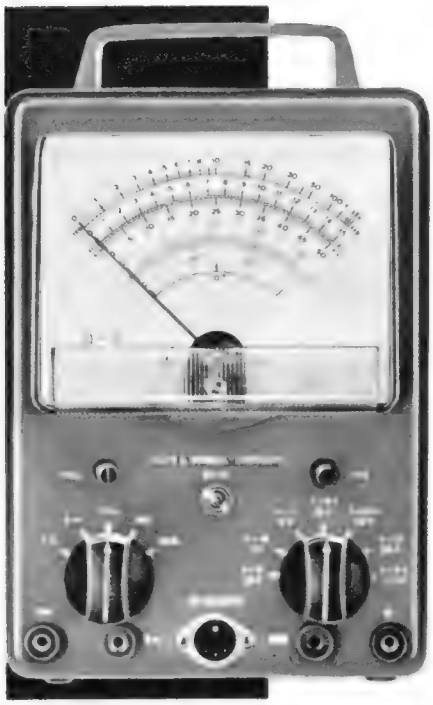
Sifferit-Schalenkerne
14 × 8 mm mit Halterung und Wikkelkörper p. Stück 1.20
10 Stück 10.– 100 Stück 85.–

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Tel. 44 80 18, Vorw. 0511, Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**

Achtung! Unsere Röhrenpreisliste sowie weitere Prospekte werden jeder Sendung kostenlos beigefügt!



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen Prüfkabeln DM 269.-
HF-Tastkopf DM 18.-
30 kV Tastkopf DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5–1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

K+H

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

NEU

ist er nicht – aber -zigtausendfach bewährt der

NOGOTON

Transistor-UHF-Konverter

Type GC-61 TA

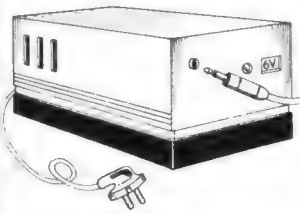
für das 2. und 3. und alle weiteren FS-Programme. Durch Rationalisierung konnten wir den Preis senken.

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 153 Fernruf (04221) 3860 FS 02-44347
Ein Begriff für moderne Hochfrequenztechnik

TRANSISTOR NETZGERÄT TN 300

LÖST ALLE PROBLEME

- Kleine Lagerhaltung.
- Universell verwendbar für Batterie-, Tonband-, Phono- und Radiogeräte.
- Adapter-Anschlußkabel für alle Geräte lieferbar (auch Japan).
- Ausg.-Spannungen f. 6/7,5/9/12 V von außen einstellbar mit Skalenanzeige.
- Elektronische Strombegrenzung, selbst bei mehrstd. sek. Kurzschluß bleibt das Gerät betriebsklar.
- Unschlagbar i. Preis u. Qualität.



Technische Daten:

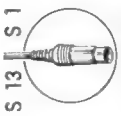
Prim. 220 V, sek. 6—12 V, 300 mA stabilisiert, kurzschlußsicher.
Innenwiderstand < 1 Ω.
Störsp. bei Vollast < 2 mV.
Gedruckte Schaltung.
2 Transistoren, 1 Zenerdiode.

Preise pro Stück bei Abnahme von:

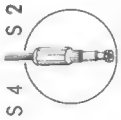
1 Stück	5 Stück	10 Stück	Adapter
25.50	24.—	23.50	1.50 – 2.—

Nachnahmeversand.
Erstbestellung mit Rückgaberecht.

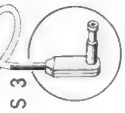
Einige Beispiele lieferbarer Adapter-Kabel:



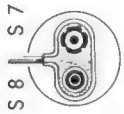
S 1, S 13: Philips-„Cassetten-Recorder" Körting-Kofferradio
Grundig „Cassetten TBC 100" Telef. „Cassetten Magn. 410"



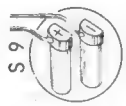
S 2, S 4: Mit Normstecker (Geräte ab 64/65
Japanische Geräte



S 3: Touring T 60/70
Weekend T 60/70
Graetz-Koffer



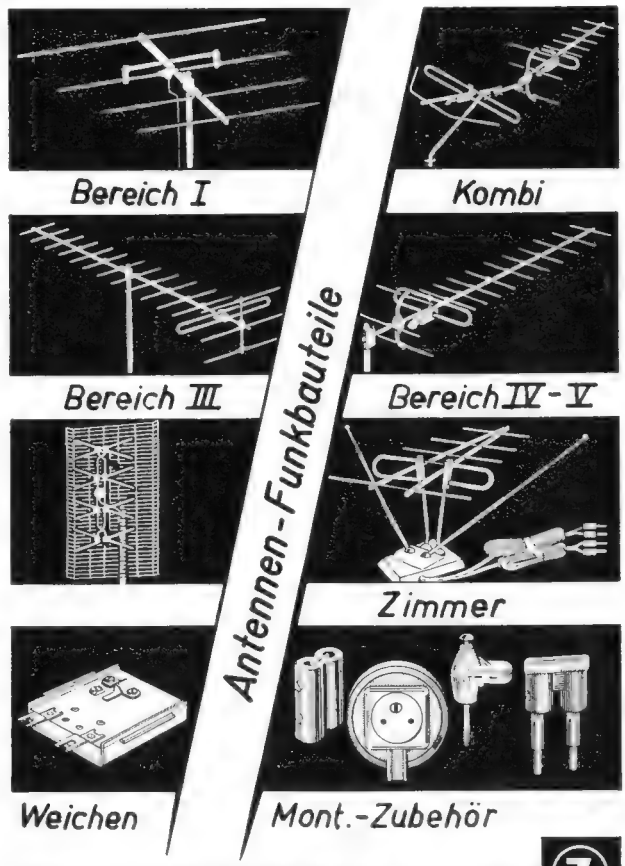
S 7, S 8: Geräte mit Knopfzellen 12 mm
Geräte mit Knopfzellen 35 mm



S 9: Für Geräte oh. Einsp.-Buchse Kontaktplatten schalten die Batterien ab.

Weitere Adapter lieferbar, bitte Lagerliste anfordern.

SCHWARZWALD ELEKTRONIK, 7547 Wildbad, Postf. 243



zehnder

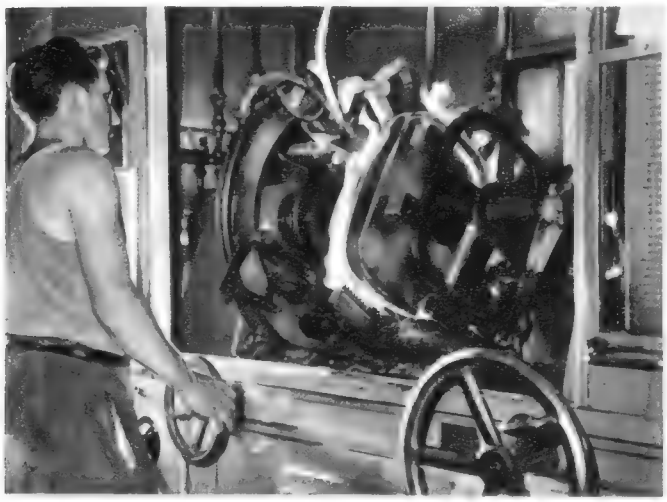
7741 Tennenbronn/Schwarzwald
Telefon 216 und 305
Telex 07-92420

10 Millionen Bildröhrenkolben aus Mainz

Im Jahre 1956 begannen die Jenaer Glaswerke Schott & Gen., Mainz, mit der automatischen Fertigung von Kolben für Bildröhren. Dies ist die zweite derartige Spezialglashütte im Bundesgebiet; sie beliefert vornehmlich die Bildröhrenhersteller SEL und Telefunken, und etwa ein Drittel aller Kolben wird in andere Länder verkauft. Mitte Juli 1965 konnte der zehnmillionste Kolben ausgeliefert werden.

Schon 1958 entstand die große „Fernsehhütte" mit dem krebszangenartigen Entlüftungsaufsatz; daneben wurde 1964 eine zweite errichtet, in der von 1966 an die Kolben für die Farbbildröhren aus Spezialglas gefertigt werden sollen; zur Zeit dient diese Hütte noch der Produktion von Kolben für Schwarzweiß-Bildröhren.

Die Herstellung von Bildröhrenkolben ist eine Großindustrie; die bisher ausgelieferten 10 Millionen Kolben entsprechen einer Glasmenge von 320 000 Tonnen! Der Wannenaufbau mit einem Fassungsvermögen von 200 Tonnen, in dem das Glas geschmolzen wird, geht durch zwei Stockwerke der Hütte und hat die Größe eines normalen Wohnhauses. Ohne Unterbrechung bei Tag und Nacht bringt eine Hängebahn vom Gemengehaus die mit den Rohstoffen gefüllten Behälter zum Gemengesilo der Wanne. Das Gemenge wird kontinuierlich zugeführt und in der Wanne durch Ölbrenner geschmolzen. Am anderen Ende der Wanne wird das zähflüssige Glas als rotglühender Tropfen entnommen; innerhalb von 24 Stunden tropfen etwa 160 Tonnen, jeweils genau dosiert, in die heißen Stahlformen. Ein Stempel preßt den Glastropfen zum Schirm, d. h. zu dem Kolbenteil, der zusammen mit dem Trichter und dem Hals die Bildröhre darstellt.



Der Schirm und der Trichter der Bildröhre werden in Spezialkammern miteinander verschmolzen. Anschließend muß das Glas unter exakter Kontrolle abgekühlt werden, um Spannungen zu vermeiden

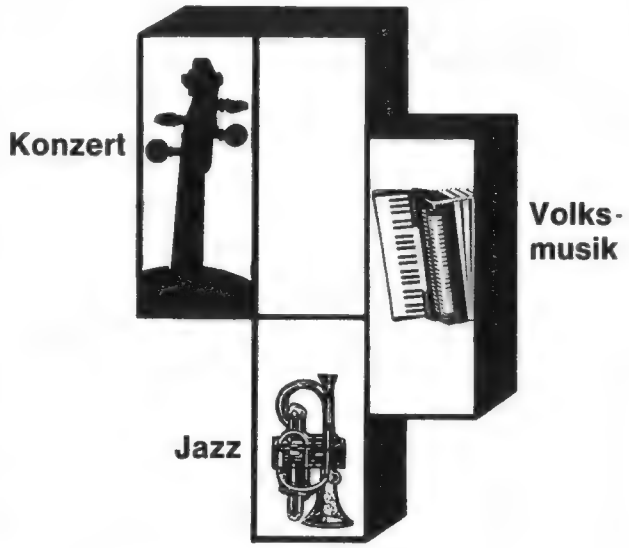
Der Trichter selbst wird in Zweikopf- bzw. Achtkopfautomaten nach dem Schleuderverfahren hergestellt. Der Glastropfen fällt in die entsprechende, schnell rotierende Form, wobei das Glas infolge der Zentrifugalkraft zum Formenrand hochkriecht und somit den Trichter bildet. An seinen runden Ausgang wird das Halsrohr aus bleihaltigem Glas angesetzt; es nimmt später das Elektrodensystem der Bildröhre auf. Als einziges metallisches Element schmilzt ein weiterer Automat den Anodenanschluß in den Trichter ein.

Trichter und Schirm durchwandern langgestreckte Fließband-Kühlöfen; sie werden kontrolliert erwärmt und ebenso genau kontrolliert abgekühlt, um gefährliche Glasspannungen zu vermeiden. Fehlerhafte Stücke zu erkennen, ist die Aufgabe der Kontrolle; defekte Trichter und Schirme gelangen als Scherben zurück zum Gemengehaus. Dort sind sie nicht unerwünscht, denn ihr Zusatz zum Gemenge beschleunigt den Schmelzprozeß.

Die geschliffenen und polierten Schirme werden nunmehr zusammengeschweißt *(Bild)* und erneut unter exakter Kontrolle abgekühlt. Die nun folgenden Prüfungen beziehen sich hauptsächlich auf die Abmessungstoleranzen, auf Glasfehler, Oberflächenbeschaffenheit und Festigkeit. Kleinere Schirmfehler können durch von Hand vorgenommenes Polieren behoben werden. Zuletzt wird der fertige Bildröhrenkolben dem Implosionstest ausgesetzt; dabei simuliert ein äußerer Überdruck den späteren Unterdruck in der luftleer gepumpten Bildröhre. Hierbei wird mit einem dreifachen Sicherheitsfaktor gearbeitet.

Die letzte Station vor dem Versand ist schließlich das Verpacken und Lagern der Tagesproduktion von etwa 5000 Kolben.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



Neu

Hi Fi-Mikrofon

TM 135

Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

und starke Richtwirkung sind typisch für unser Dynamic Hi Fi-Mikrofon TM 135 mit Nierencharakteristik. Selbst ungünstige Raumverhältnisse und Störgeräusche können das hervorragende Klangvolumen kaum verringern. Das TM 135 wird in Verbindung mit einem Bodenstativ eingesetzt.

Technische Daten:
Frequenzumfang 40 bis 16000 Hz ± 3 dB
Regelbarer Sprache -/ Musikschalter
Eingebauter Windschutz und Ausschalter

Frequenzgang-Kurve wird mitgeliefert.

PEIKER acustic

6380 Bad Homburg v. d. H.-Obereschbach
Postfach: 235 Tel. 06172/22086 u. 6882

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Redaktion: Joachim Conrad (stellvertretender Chefredakteur), Siegfried Pruskil (Chef vom Dienst), H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 13. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

„Nudeln in Schwaben"

FUNKSCHAU 1965, Heft 19, Seite 540, Glosse

In dem oben angeführten Artikel wird festgestellt, daß die technische Qualität der während der Funkausstellung auf den Ausstellungs-Bildschirmen gezeigten Programme teilweise schlecht war. Wir können dies bestätigen, möchten jedoch für die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten der Bundesrepublik (ARD) betonen, daß alle für die ARD vom Süddeutschen Rundfunk im Ersten Programm über den Sender Stuttgart-Degerloch ausgestrahlten Bilder technisch einwandfrei waren. Alle abgehenden Sendungen durchlaufen bei uns die sogenannte „Endkontrolle", jede Bildstörung wird zentral erfaßt, und es wird ihrer Ursache nachgegangen. Inwieweit eine solche Kontrolle bei den anderen Programmen, II., III. und IV. Fernsehprogramm während der Funkausstellung stattgefunden hat, entzieht sich unserer Kenntnis.

Sollten Sie unsere Ansicht nicht teilen, so bitten wir um Angabe von Einzelheiten, damit wir der Angelegenheit nachgehen können und gegebenenfalls auch die Lieferfirmen unserer Geräte, die zu

die nächste funkschau bringt u. a.:

Die Tontechnik bei einer Fernseh-Unterhaltungssendung – Erläuterung der technischen Probleme, die sich bei der Aufnahme ergeben. Die beschriebene Sendung läuft am *8. Januar im Ersten Programm*, so daß unsere Leser sie mit dem Bericht vergleichen können

Hi-Fi-Qualität mit 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit – Anregungen zum Umbau eines Tonbandgerätes mit Kombikopf auf getrennte Sprech- und Hörköpfe

Bauvorschlag eines einfachen Generators für Rechteckwellen

Feldeffekt-Transistoren und Halbleiterschaltkreise in einem UKW-Versuchsempfänger

Nr. 24 erscheint am 20. Dezember 1965 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Bel canto oder Beat...

...in jedem Fall
D 12
das weitverbreitetste Musiker-Mikrofon der Welt.

AKG - Marksteine in der Entwicklung der Mikrofon-Technik

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH · 8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16

AKG

einem Teil noch unter Garantie laufen, zu einer Stellungnahme auffordern können.

Auf eine Veröffentlichung dieses Schreibens in Ihrer Zeitschrift legen wir Wert. Wir erlauben uns dabei das von der Presse gegenüber dem Rundfunk und Fernsehen schon oft zitierte Recht auf Gegendarstellung in diesem Fall für uns in Anspruch nehmen zu dürfen.

Süddeutscher Rundfunk, Dr.-Ing. H. Rupp. Technischer Direktor

Lückenfüllsender und die leidige UKW-Frequenzverteilung

Sie sollten in der FUNKSCHAU demnächst einmal einen Beitrag über Lückenfüllsender bringen. Dazu müßte auch erörtert und diskutiert werden, ob man diese Lückenfüllsender nicht durch andere Einrichtungen ersetzen könnte. Wie Sie ja auch wissen, wird vielerorts der Empfang eines anderen oder ausländischen Programms durch die Störungen eines Lückenfüllsenders unmöglich gemacht. Das gilt für das Fernsehen ebenso wie für den UKW-Bereich. Häufig bekommt man in guten Empfangslagen bis zu zehnmal das gleiche UKW-Programm. Solche Miseren sollten unbedingt abgestellt werden. Es sieht aber so aus, als ob die einzelnen Sendeanstalten peinlichst daran interessiert wären, daß in ihrem Gebiet nur ihr Programm zu empfangen ist. Dabei wäre diesem Übel ohne viel größeren Aufwand abzuhelfen, so daß die Betreffenden mehr Nutzen davon hätten, und zwar wie folgt:

Anstatt eines Lückenfüllsenders könnte die Post einen Hf-Telefonrundspruch einführen bzw. allen Leuten zur Verfügung stellen, die keinen befriedigenden Empfang unter vertretbarem Aufwand erzielen können. Oder die Post könnte das Geld für den Sender den Interessenten zur Verfügung stellen, damit sich diese an dessen Stelle eine Gemeinschaftsantennen-Anlage errichten. Damit wäre den Leuten viel mehr gedient, weil die Möglichkeit bestünde, diese Gemeinschaftsanlage dort zu plazieren, wo die besten Empfangsmöglichkeiten bestehen. Auch wenn die ganze Sache teurer wäre, würden die meisten diese Möglichkeit begrüßen und etwas dafür zahlen. Besonders jetzt, wo der Stereorundfunk eingeführt wird, ist der einwandfreie Empfang auswärtiger Sender fast unmöglich, vom Fernsehen ganz zu schweigen. Es wäre anzustreben, für ein Programm grundsätzlich nur einen starken Sender zu installieren und überall dort, wo trotzdem kein Empfang möglich ist, wie erwähnt, das Geld anstelle eines Lückenfüllsenders für Gemeinschaftsanlagen zur Verfügung zu stellen. So wäre der Senderwirrwarr beseitigt, und jeder Bürger hätte die Möglichkeit, viel mehr Programme einwandfrei zu empfangen. Auf den ganz frei gewordenen Frequenzen könnten noch mehr Programme übertragen werden.

E. Tröndle, Zofingen/Schweiz

Zum zweiten Absatz der Zuschrift unseres schweizerischen Lesers möchten wir folgendes bemerken:

Wir haben in der FUNKSCHAU die Frage „Fernseh-Lückenfüllsender oder Gemeinschaftsantennen-Anlage" mehrfach ausführlich diskutiert, nachdem die Rundfunkanstalten im Bundesgebiet, an der Spitze der Südwestfunk, unter der finanziellen Last der Lückenfüllsender zu seufzen beginnen. Der Westdeutsche Rundfunk und der Südwestfunk haben je über 150 Lückenfüllsender gebaut, die auch zu unterhalten sind, und die Bundespost steht vor dem gleichen Problem. Für eine 95prozentige Versorgung des Bundesgebietes mit dem Zweiten Programm sind außer den Großsendern noch 1000 (!) Umsetzer nötig. Daher ist überall die Bestrebung feststellbar, die Restversorgung nicht allein mit Umsetzern, sondern auch mit Gemeinschaftsantennen-Anlagen sicher zu stellen. Die Bundespost hat zu diesem Zweck die Spiegelberg-Anlage als Studienobjekt in Auftrag gegeben, und auch die Antennenhersteller und private Unternehmer befassen sich mit solchen Ortsgemeinschaftsantennen-Anlagen. Jedoch stehen wir hier noch am Beginn der Entwicklung.

Im Gegensatz zur Schweiz war der Telefonrundspruch – bei uns Drahtfunk genannt – im Bundesgebiet kein Erfolg; warum ... das auszuführen würde zu weit führen. Jedenfalls wird der Drahtfunk abgebaut bzw. ist schon stillgelegt worden. UKW dominiert also, und nunmehr treten die Mängel der 1961 in Stockholm ausgearbeiteten UKW-Frequenzverteilung Europas stärker in Erscheinung, denn der Stockholmer Frequenzplan für den Bereich 87,5...104 MHz ist ohne jede Berücksichtigung von Stereo-Aussendungen aufgestellt worden. Bundespost und Rundfunkanstalten halten bei einer Debatte dieses Problem strikt an der Auffassung fest, daß UKW lediglich für die Regionalversorgung vorgesehen ist; Fernempfang sei weder eingeplant noch wünschenswert. Daß Senderverteilung und Empfängerempfindlichkeit auseinanderstreben, wird ignoriert.

Die Redaktion

Elektronik-Lehrgänge

Bei der Handwerkskammer Lübeck sind folgende Elektronik-Lehrgänge vorgesehen:

A) „Bausteine der Elektronik" vom 6. bis 10. Dezember 1965.

B) „Elektronische Schaltungen" vom 3. bis 13. Januar 1966.

C) „Transistorentechnik" vom 24. Januar bis 3. Februar 1966.

D) „Elektronische Anlagen" vom 14. bis 24. Februar 1966.

Die Lehrgänge finden abends statt. Auskünfte erteilt die Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Str. 10/12.

Hör Musik mit Agfa Band

„Beglückende, himmlische Musik ... das Tonband verewigt sie."

Wie freut man sich
in späteren Jahren über Klänge
und Worte aus glücklicher Zeit,
die auf Agfa Bändern
so getreu aufbewahrt sind.

Sie haben die Wahl
für 2- und 4-Spurtechnik
auf allen Geräten:
PE 31: Langspiel-Band
(besonders widerstandsfähig)
PE 41: Doppelspiel-Band
(längere Spielzeit)
PE 65: Triple Record
(längste Spielzeit)
Für alle Agfa Magnetonbänder
in den Größen 13, 15 und 18
gibt es auch die neuen
formschönen Novodur-Kassetten.

Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte, z. B. der GEMA, zu beachten. T 6 — 23

SIEMENS

262 - 008

Siemens-Spezialverstärkerröhren

ECC 2000
Universal-Doppeltriode

Steile, rauscharme Universal-Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für Cascodeschaltung in HF-Verstärkern sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher, Breitbandverstärker. Universell verwendbar in Antennenverstärkern

Lange Lebensdauer
Hohe Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Stoß- und erschütterungsfest
Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Technische Daten:

System I	System II	
U_a = 90 V	90 V	v_L (B = 8 MHz) = 30 dB
I_a = 27 mA	27 mA	U_a ≈ (60 Ω) = 6 V
S = 22 mA/V	17,5 mA/V	F = 2,5 kT_0
μ = 30	27	

ECC 8100
VHF-Doppeltriode

ECC 8100 – eine Doppeltriode mit kleiner Rückwirkung für den Frequenzbereich bis 300 MHz, bewährte 9-Stift-Miniaturausführung, besonders geeignet für Antennenverstärker Band III

2 Arbeitspunkte für Vor- und Endstufe (15 mA und 25 mA)
Universell einsetzbar
Geringes Rauschen und hohe Verstärkung
Einfache Neutralisation durch kleine Gitter-Anoden-Kapazität (0,45 pF)

Technische Daten:

System I	System II	
U_a = 90 V	90 V	v_L (B = 8 MHz) = 30 dB
I_a = 25 mA	25 mA	U_a ≈ (60 Ω) = 6 V
S = 16 mA/V	20 mA/V	F = 2,8 kT_0
μ = 30	30	

EC 8010
UHF-Triode

EC 8010 – eine neue UHF-Triode mit einem Frequenzbereich bis 1000 MHz für Endstufen, Breitbandverstärker, Antennenverstärker Band IV/V und Oszillatoren in Gitterbasisschaltung.

Hohe Verstärkung
Geringe Rückwirkung
Große Ausgangsleistung

Technische Daten:

U_a = 140 V	C_{ak} ≈ 0,1 pF
I_a = 25 bis 30 mA	f = 800 MHz
S = 28 bis 30 mA/V	v_L ≈ 15 dB
μ = 60	U_a ≈ (800 MHz, 60 Ω) ≈ 4 V

S I E M E N S & H A L S K E A K T I E N G E S E L L S C H A F T
W E R N E R W E R K F Ü R B A U E L E M E N T E · M Ü N C H E N

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

37. Jahrg. 1. Dezember-Heft Nr. 23

„Deutsche Welle" weltweit zu hören

Seit einem Monat hat der Kurzwellenrundfunk-Programmdienst der Bundesrepublik, die *Deutsche Welle*, eine weitere Stimme im Äther: den Relaissender Kigali in Rwanda/Ostafrika (vgl. unseren ausführlichen technischen Bericht in FUNKSCHAU 1965, Heft 12, Seite 331). Die neue 250-kW-Station war schon bei den ersten Testsendungen im September und Oktober hervorragend zu hören. Empfangsberichte kamen aus allen Erdteilen, vornehmlich aus allen Ländern Afrikas. Am 26. Oktober um 10.16 Uhr Ortszeit erklärte Intendant Dr. H. O. Wesemann in einer Feierstunde in der Senderhalle auf dem Mont Kinyinya die Anlage offiziell für betriebsbereit.

Am gleichen Tag und beim gleichen Anlaß wurde auch der neue 50-kW-Kurzwellensender von Radio Rwanda seiner Bestimmung übergeben. Er ist ein Geschenk der Bundesregierung an Regierung und Volk von Rwanda und wird in Zukunft von einheimischen Kräften nach einer gründlichen Ausbildung selbst bedient werden. Dieser Sender ersetzt eine ältere wesentlich schwächere Anlage und ist im Land selbst und in weiten Gebieten der Nachbarstaaten Burundi, Uganda, Kenia und Kongo im 49-m-Band ausgezeichnet zu hören. Mit den Worten: „Dank allen Deutschen – dieser Sender ist ein wichtiger Beitrag in der Entwicklung unseres Landes" hatte der Staatspräsident von Rwanda, Grégoire Kayibanda, das Geschenk der Bundesregierung in Kigali in Empfang genommen – auf den Tag genau vier Jahre nach seiner Wahl zum Präsidenten.

Inzwischen wurden die Planungen der Deutschen Welle für den Bau weiterer Relaisstationen konkretisiert. Man hat sich entschlossen, eine dezentralisierte Senderkette zu errichten. Insgesamt sind vier starke Stationen vorgesehen, jede wird mit drei Sendern zu je 250 kW Leistung bestückt werden. Also wird Kigali noch zwei weitere 250-kW-Sender erhalten, bevor sie nach den Vorstellungen der Deutschen Welle komplett ist. Als zweite Relaisstation wird eine Anlage im Karibischen Meer in Angriff genommen, um den einwandfreien Empfang in Nord-, Mittel- und Lateinamerika zu garantieren. Über den genauen Standort ist noch nichts bekannt geworden, doch meldete dieser Tage der Informationsdienst „Funkkorrespondenz", daß die holländische Antillen-Insel *Bonaire* im Gespräch für diese zweite Relaisstation sei. Den Plänen zufolge ist der Zeitpunkt der Eröffnung der Jahresbeginn 1967.

Zwei weitere Relaisstationen – immer mit je drei 250-kW-Strahlern besetzt – sollen in Südasien (Malediven oder Andamanen?) und in Portugal errichtet werden. Die südasiatische Station ist für die Versorgung von ganz Asien, Australien und Neuseeland gedacht, während Portugal ein günstiger Standort für Kurzwellensender mit Richtstrahler nach Osten ist. Bekanntlich stehen dort auch Kurzwellensender von Radio Free Europe und Radio Liberty, die sich ausschließlich an den Osten wenden (siehe auch die Skizze auf Seite 644).

Seit einigen Jahren weiß man, daß das Senderzentrum der Deutschen Welle bei Jülich (besetzt mit acht 100-kW-Kurzwellensendern, wovon stets einer in Reserve stehen muß) den heutigen Ansprüchen nicht mehr gewachsen ist. Nun drängt sich die Frage auf, ob ein zweites Senderzentrum – „Jülich II" – im Bundesgebiet angesichts der geschilderten Bauvorhaben in Übersee noch zur Debatte steht. In einem Gespräch mit dem Intendanten der Deutschen Welle, Dr. Wesemann, auf dem Heimflug von Kigali wurde diese Frage mit Ja beantwortet; dieses Jülich II soll nach den Vorstellungen der Verantwortlichen in Köln vier Sender mit je 500 kW Leistung (evtl. acht zu je 250 kW) bekommen. Die Deutsche Bundespost, als verantwortliche Dienststelle für Bau und Betrieb der Kurzwellensender im Bundesgebiet, wartet nach Angaben von Dr. Wesemann nur auf den Auftrag der Deutschen Welle, die diesen natürlich nur nach Zustimmung der Aufsichtsgremien erteilen kann. „Schließlich müssen wir uns im klaren sein, daß nach Errichtung der Übersee-Relaisstationen immer mehr der in Jülich stehenden 100-kW-Sender als Feeder (zur drahtlosen Übermittlung von Programmen) gebraucht werden. Die Kapazität von Jülich wird daher immer kleiner – wenigstens was die Direktsendungen aus Deutschland an die Hörer angeht!" sagte Dr. Wesemann. Deutsche Welle und Deutsche Bundespost haben die Hoffnung, daß die deutsche Industrie endlich den Mut findet, mit Kurzwellensendern hoher Leistung herauszukommen. Bekanntlich mußte die 250-kW-Station Kigali in England bei Marconi gekauft werden, weil die deutsche Industrie Sender dieser Leistung noch nicht liefert.

Mit 100-kW-Kurzwellensendern ist heute einfach „kein Staat mehr zu machen". Zu groß ist die Zahl der Supersender in West und Ost geworden, und damit ist die Gefahr gewachsen, daß die Signale von Jülich von anderen überrollt werden. Beispielsweise verfügt die Voice of America insgesamt über 106 Kurzwellensender, davon sind in Greenville/USA sechs mit je 500 kW und zwölf mit je 250 kW installiert, weitere zehn Strahler mit je 250 kW befinden sich auf den Philippinen in Bau. Die Sowjetunion hat etwa 100 Kurzwellensender mit Maximalleistungen von 500 kW in Betrieb. Radio Peking arbeitet mit etwa 55 Sendern, ebensoviele wie die BBC betreibt. Man darf nicht übersehen, daß die Hörer in den heute wichtigsten „Zielgebieten", d. h. in Afrika und Asien, durchweg einfache Empfänger benutzen, womit vornehmlich nur die stärksten Sender empfangen und gehört werden.

Hermann Jäger

Inhalt: Seite

Leitartikel

„Deutsche Welle" weltweit zu hören 641

Neue Technik

Kleinserien-Fertigung 644
Neues vom Fernsehtelefon 644
Fotoelektronischer Schalter 644
Hochwertiger Stereo-Tuner 644

Stereotechnik

Stereo-Ambiofonie in Zweikanaltechnik .. 645

Schallplatte und Tonband

Die Spulenträgerbox – eine Hilfe für den Tonbandamateur 648

Meßtechnik

Tonhöhenschwankungsmesser für Laboratorium und Werkstatt 649
Breitband-Transistor-Millivoltmeter 651
Mikrovoltmeter mit quadratischer Anzeige 652
Kleinstwobbler 670

Servicetechnik

Der Farbfernsehservice wird vorbereitet 653

Farbfernsehtechnik

Farbbildröhren – Ein Überblick über die wichtigsten Farbfernseh-Wiedergabeverfahren 655

Funkfernsteuerung

Eine Fernsteuer-Superhet für den Selbstbau 665

Gerätebericht

Schaltungstechnik der Fernseh-Philetta .. 667

Schaltungssammlung

Philips-Fernseh-Philetta 669

Fernseh-Service

Video-Endstufe fehlerhaft 671
Bild läuft durch 671
Regelspannungsfehler im Bild-Zf-Teil ... 671
Falsche Spannung an der Bildröhre 671
Negatives Bild 671
Unterbrechung am Bildausgangstransformator 672
Knackgeräusche im Ton 672
Teilweise dunkles Bild 672
Zeilen-Endröhre glüht 672

Für den jungen Funktechniker

Elektronik ohne Ballast – Bauelemente und Grundschaltungen, 19. Teil 673

Verschiedenes

Typenbezeichnungen für integrierte Schaltungen 647
Elektronik in der Filmkamera 670

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 664
Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 672

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 642, 643, 676
Das Elektrohandwerk im Bundesgebiet .. 642
Erfahrene Meister treffen sich 675

Kurz-Nachrichten

Moderne Supertanker haben nach Ansicht der englischen Hafenlotsen meistens eine viel zu kleine Besatzung, auch gibt es **in der Regel keine direkte UKW-Funksprechverbindung zu den Schleppern,** so daß die Anlegemanöver dieser Riesenschiffe oft sehr risikobehaftet sind. ✱ Der **Fernsehsendeturm auf dem Inselberg in Thüringen** (916 m) bekam anstelle der verrotteten Schindelholzbekleidung ein neues Kleid aus Polyester. ✱ Im Bundesanzeiger erschien im Oktober eine **Ausschreibung für die Einfuhr von Rundfunk- und Fernsehempfängern, Röhren und Transistoren aus Ungarn** in Höhe von 900 000 DM. ✱ Die Arbeitskommission Farbe der UER tagte vom 7. bis 10. Oktober in Rom und **beriet die Farbfernsehsituation in Europa nach der Wiener CCIR-Konferenz und die Vorbereitungen für die CCIR-Vollsitzung** im Juni 1966 in Oslo. ✱ Die **Einführung des Farbfernsehens in Belgien** wird nach Meinung von R. Wangermée vom Wallonischen Dienst des belgischen Fernsehens aus Mangel an Mitteln nicht vor 1971 möglich sein. ✱ Das französische Kabinett hat eine Verordnung erlassen, derzufolge bei Neubauten größerer Wohnhäuser **nur noch Gemeinschaftsantennenanlagen zulässig** sind. ✱ Die Konferenz der Regierungsbevollmächtigten aus Anlaß des 100jährigen Bestehens der Internationalen Fernmeldeunion in Montreux stand unter massiven politischen Einflüssen. **Südafrika wurde mit 58 gegen 27 Stimmen ausgeschlossen,** Portugal erhielt einen „Tadel" – und die von Frankreich und einigen Ostblockstaaten verlangte Aufnahme der Volksrepublik China wurde abgelehnt. ✱ Mit Hilfe eines neuartigen Halbleiterbauteils (Injektions-Modulator) wurde ein im 83-MHz-Bereich gesendetes **vollständiges Fernsehprogramm einschließlich Begleitton einem 70-GHz-Träger (Millimeterwellenbereich) aufmoduliert.** Diese Neuentwicklung stammt aus dem Laboratorium der General Telephone & Electronics, Bayside, N. Y./USA. ✱ **Dr. William Shockley,** Nobelpreisträger und Professor an der Stanford Universität, wird demnächst als Berater zu den Bell Telephone Laboratorien zurückkehren, wo er 1948 zusammen mit seinen Kollegen Bardeen und Brattein den Transistor entdeckte. ✱ In einem Vortrag in Hannover erklärte Prof. Dr. Dr. Werner Nestel, daß die europäischen Länder sich verpflichtet haben, **das augenblickliche Weltmonopol der amerikanischen Comsat-Gesellschaft für kommerziell benutzte Nachrichtensatelliten bis 1969 anzuerkennen.** Bis dahin sollte Europa eigene Nachrichtensatelliten entwickeln, um in eine bessere Verhandlungsposition zu kommen.

Die Industrie berichtet

Braun AG: Die Braun AG, Frankfurt (Main), erreichte in dem am 30. 9. beendeten Geschäftsjahr 1964/65 eine Umsatzsteigerung um 20 % auf 175 Millionen DM, während der Umsatz der gesamten Gruppe auf 210 Millionen DM stieg. Am Stichtag wurden 5387 Mitarbeiter gezählt. Der Ertrag konnte trotz der erheblich höheren Lohn- und Materialkosten überproportional gesteigert werden. Die Läger mußten wegen der Konkurrenzsituation und der Exportausweitung aufgestockt werden, auch die Außenstände stiegen an. An der Geschäftsausweitung waren alle Artikelbereiche beteiligt. Die Gruppe Elektronik baute ihre Stellung bei hochwertigen Empfangsgeräten und Musikanlagen aus. – Am deutschen Elektrorasierermarkt hat der Braun sixtant weiter den größten Marktanteil. Das mehrfach vergrößerte Rasiererwerk Walldürn wird weiter ausgebaut. In Kronberg wird das laufende Bauvorhaben 1966 mit einem Aufwand von 8 Millionen DM abgeschlossen. Das Auslandsgeschäft wurde in einem neuen Geschäftsbereich unter Leitung von *Dipl.-Kaufmann Kirchheim* konzentriert; letzterer trat als stellvertretender Vorsitzer in den Vorstand ein.

Grundig: Das Emma-Jaeger-Bad in Pforzheim wurde mit einer von Grundig entwickelten und gemeinsam mit Hartmann & Braun installierten elektronischen Zeitmeßeinrichtung ausgestattet. Die Leistungen bei Schwimmwettkämpfen können damit auf eine hundertstel Sekunde genau gemessen, automatisch registriert und den Zuschauern über eine Großsichtanzeige dargestellt werden. Die neue Einrichtung entspricht den FINA-Wettkampfbestimmungen. Die Zeitmeßeinrichtung ist für den gleichzeitigen Betrieb auf sechs Schwimmbahnen ausgelegt. Anstelle von mechanischen Uhren werden Transistor-Zählgeräte verwendet, die im Bedienungsraum Glimmlichtziffernröhren steuern. Die Großsichtanlage hat die Abmessungen 6 m x 1,5 m und enthält 28 motorisch angetriebene Schriftbänder mit 15 cm hohen Buchstaben und Ziffern.

Intermetall: In Deutsche ITT Industries GmbH, Freiburg, wurde die Firma Intermetall Gesellschaft für Metallurgie und Elektronik GmbH, Freiburg, umbenannt. Bekanntlich gehört die Firma bereits seit Januar 1965 zum Firmenverband der International Telephone and Telegraph Corporation (ITT).

Körting Radio-Werke GmbH: Der Umsatz im Geschäftsjahr 1964/65, endend am 30. Juni, erbrachte – wie in den drei Jahren vorher – erneut 70 Millionen DM. Im laufenden Geschäftsjahr wird diese Höhe kaum überschritten werden, da die Produktion wegen des Mangels an Arbeitskräften nicht erweitert werden kann, wie Dr. Böhme kürzlich ausführte. Der gegenwärtige Auftragsbestand beträgt 43 Millionen DM und deckt die Produktion bis Ende Mai 1966. Der Umsatz wird zu 55 % von Fernseh- und zu 29 % von Rundfunkempfängern bestritten, der Rest entfällt auf Tonbandgeräte, Hochfrequenz-Meß- und Prüfgeräte und auf Schweißgeneratoren. Etwa die Hälfte der Fertigung des Hauses wird vom Vertragskunden Neckermann abgenommen. Der Exportumsatz ging von 25 % auf 20 % zurück, da die ausländischen Tochtergesellschaften (in Grödig bei Salzburg und in Pavia/Italien) stärker eingeschaltet wurden. Beide Zweigfirmen zusammen beschäftigen 750 Personen, im Stammhaus mit den Werken Grassau und Siegsdorf sind es 1800 Mitarbeiter. – Im vergangenen Geschäftsjahr investierte Körting für 1,5 Millionen DM; für das Farbfernsehen ist vorerst ein Entwicklungsaufwand in Höhe von 1 Million DM veranschlagt. – Weitere Expansion durch den Erwerb von Anteilen an ausländischen Unternehmen will Körting vorerst vermeiden und den jetzigen Stand konsolidieren.

Kuba/Imperial: Um den Anfang November in Wirtschaftskreisen pointiert umlaufenden Gerüchten über einen Verkauf der gesamten Gruppe (4000 Beschäftigte, 200 Millionen Jahresumsatz 1964, 20 % Umsatzsteigerung im ersten Halbjahr 1965) an die General Electric Co., USA, entgegenzutreten, entschloß sich die Firmenleitung zu einem kategorischen Dementi. Weder der Verkauf noch eine entscheidende Beteiligung einer amerikanischen Firma entspreche den Tatsachen. Auch bestünden keine derartigen Absichten.

Das Elektrohandwerk im Bundesgebiet

Zum ersten Mal seit 1956 liegen jetzt wieder Zahlen über die Entwicklung des Elektrohandwerkes im Bundesgebiet vor, nachdem das Statistische Bundesamt die Handwerkszählung von 1963 ausgewertet hat. Zum *Elektrohandwerk* gehören fünf Zweige: Elektromaschinenbau, Kraftfahrzeugelektrik, Elektromechanik, Fernmeldemechanik, Elektroinstallation und Rundfunk- und Fernsehtechnik. Alle zusammen genommen bilden nur 5 % aller handwerklichen Betriebe im Bundesgebiet, während die *Elektroindustrie* 11 % aller Beschäftigten und 8 % des Gesamt-Industrieumsatzes auf sich vereinigt. Immerhin zählt man im Elektrohandwerk 32 000 Betriebe mit 221 000 Beschäftigten und 5,2 Milliarden DM Umsatz (alle Zahlen für 1962/63) . . . Das entspricht einem Viertel der Beschäftigten und knapp einem Fünftel des Umsatzes der bundesdeutschen Elektroindustrie und vermittelt einen Begriff von der Bedeutung dieses Handwerkzweiges. Innerhalb der Sparte Elektrohandwerk liegen die beiden Zweige Elektroinstallation und Radio- und Fernsehtechnik weit an der Spitze. Beide repräsentieren fast 90 % aller Betriebe mit mehr als 80 % des Umsatzes.

Die uns am meisten interessierende Radio- und Fernsehtechnik ist die zweitgrößte Sparte des Elektrohandwerks. In ihr gab es nach der Zählung vom 31. Mai 1963 insgesamt 5000 Betriebe mit 25 404 Beschäftigten, das sind 5,1 Beschäftigte pro Betrieb. Der Umsatz je Betrieb im Jahr 1962 wurde mit 166 106 DM ermittelt, woraus sich ein Gesamtumsatz dieses Handwerkzweiges von 812,1 Million DM errechnet – demnach 32 300 DM pro Beschäftigten[1]). Damit hält das Radio- und Fernsehtechnik-Handwerk die Spitze aller Elektrohandwerke. Allerdings bleibt die Statistik die Antwort auf die Frage nach dem Handelsumsatz innerhalb des Gesamtumsatzes schuldig, nicht anders als in der sonstigen Handwerkstatistik auch. Nach den Pro-Kopf-Umsätzen im Jahr 1962 innerhalb des Elektrohandwerks ergibt sich die Reihenfolge:

Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk	32 300 DM
Kraftfahrzeugelektriker-Handwerk	30 058 DM
Elektromechaniker-Handwerk	25 368 DM
Elektroinstallation	22 172 DM
Fernmeldemechaniker-Handwerk	19 389 DM
Elektromaschinenbau	18 369 DM

1963 kam auf 11 500 Bewohner des Bundesgebietes je ein Betrieb des Radio- und Fernsehtechnik-Handwerks, und je ein darin Beschäftigter auf 2265 Einwohner. Gegenüber dem Jahr 1956, als die vorletzte Handwerkszählung stattfand, ergaben sich für diesen Zweig des Elektrohandwerks folgende Ausweitungen: Anzahl der Betriebe + 18,4 %; Anzahl der Beschäftigten + 88 %; Gesamtumsatz + 152,4 %, Beschäftigte je Betrieb + 59,4 %. Seit der letzten Handwerkszählung im Jahr 1963 hat sich diese Tendenz ungefähr fortgesetzt, wobei die Anzahl der Betriebe nur noch geringfügig stieg, während sich die Betriebsgröße kräftig erhöhte. Ebenso stark weiteten sich auch die Umsätze aus. Die Löhne und Unkosten folgen . . .

(nach „Wirtschaft und Statistik", Heft 6/1965)

[1]) Gewisse rechnerische Differenzen ergeben sich aus den unterschiedlichen Zählungsterminen: der Durchschnittsumsatz gilt für das Jahr 1962, die Zahl der Betriebe aber wurde per 31. Mai 1963 ermittelt.

Zahlen

Auf 900 Millionen DM schätzt der Fachverband *Schwachstromtechnische Bauelemente* im ZVEI den Jahresumsatz dieses Industriezweiges für 1965, nachdem 1964 ein Umsatz von 825 Millionen DM erreicht wurde. In diesen Zahlen sind nur die Produktionswerte für passive Bauelemente enthalten, nicht die der aktiven Bauelemente wie Röhren und Transistoren.

3 DM kostet ein vom Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost herausgegebenes und über die Postämter zu beziehendes Verzeichnis aller in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich West-Berlin und in der DDR arbeitenden Hörfunk- und Fernsehsender nach dem Stand vom 1. Juli 1965.

Fakten

Billige 30-cm-Langspielplatten mit Weihnachtsliedern gibt es in diesem Jahr gleich zweimal. Ein Lebensmittelgrossist hat bei der Deutschen Grammophon Gesellschaft eine solche LP in einer Auflage von 30 000 Stück herstellen lassen. Die Platten werden demnächst im Lebensmitteleinzelhandel für 5 DM (!) erhältlich sein. Der Rundfunk/Fernseh-Facheinzelhandel kann eine ähnliche LP zum gleichen Preis anbieten; sie trägt die Marke Sommerset und wird von der Firma Bild + Ton, Hannover, Alte Zeller Heerstraße, gefertigt.

Der lange geplante Fernsehturm in Berlin kann nicht am Scholzplatz gebaut werden, nachdem die alliierten Flugsicherheitsbehörden Bedenken anmeldeten. Nunmehr wird geplant, auf dem Schäferberg einen zweiten, sehr hohen Fernmeldeturm zu bauen.

Gestern und Heute

Snap-27 heißt der Radionukleidgenerator mit einer Dauerleistung von 50 W für von amerikanischen Astronauten im Rahmen der bemannten Mondlandung auf dem Mond zurückzulassenden Forschungsgeräte. Der Generator wird mit Plutonium-238 beschickt und von der General Electric Co. hergestellt.

Farbfernsehen nach Pal führte *Dr. Walter Bruch* auf Einladung der Institution of Electrical Engineers während einer Vortragsveranstaltung in London vor. Allgemein wurde anerkannt, daß die Bildübertragung von der BBC geliefert wurde —, die sich im Technischen Ausschuß des Fernseh-Beratungskomitees des britischen Postministers gegen Pal aussprach! Dr. Bruchs Demonstrationen überzeugten so sehr, daß einige Teilnehmer am Schluß sagten: Wenn das Pal ist — worauf warten wir dann noch? — Unbestätigten Meldungen zufolge haben die Mitglieder des Technischen Ausschusses wie folgt abgestimmt: 11 für Pal, 1 für NTSC. In diesem Ausschuß sind Rundfunkorganisationen, Post, Industrie und unabhängige Persönlichkeiten vertreten.

Die neue Farbbildröhre mit Farbstreifen-Bildschirm, die in der italienischen Raytheon-Fabrik (Palermo) in Gemeinschaft mit der französischen Firma CFT entwickelt wurde und später gebaut werden soll, wurde beim Besuch eines englischen Fachjournalisten nicht gezeigt. Man bedeutete dem Engländer, daß diese Farbbildröhre, die ebenso wie die RCA-Lochmaskenröhre drei Elektrodensysteme hat, gegen Jahresende in die Versuchsfertigung gehen und ein Jahr später in einer neuen Fabrik in Serie hergestellt werde.

Morgen

Die 2. Internationale Tagung Mikroelektronik im Rahmen der Electronica 1966 (24. bis 26. 10. 1966) wird über dreißig Vorträge umfassen und in vier Untergruppen aufgeteilt sein: Neue Bauelemente und Herstellungsverfahren; Integration von Bauelementen und Systemen von Baugruppen; Anwendung der Mikroelektronik; Optoelektronik in der Mikroelektronik. (Auskünfte: Internationaler Elektronik-Arbeitskreis e. V., Tagungsstelle, 8 München 12, Theresienhöhe 13).

Die Fachtagung Elektronik während der Hannover-Messe 1966 (4. bis 6. Mai) findet unter Leitung von K. Steimel im Tagungsraum des Kongreßgebäudes auf dem Messegelände statt. Die Sitzung am 1. Tag wird von W. Kleen, München, geleitet und befaßt sich mit Bauelementen und deren Anwendung; der 2. Tag (Leitung H. Weißmann, Hannover) ist dem gleichen Themenkreis gewidmet, während am 3. Tag (Leitung H. Wilde, Stuttgart) Vorträge zum Thema Elektronik in Luft- und Raumfahrt gehalten werden. Anmeldungen sind bis zum 6. April 1966 an die Elektrotechnische Gesellschaft e. V. im VDE, 3 Hannover, Lange-Hop-Str. 18, zu richten. Gebühr: einschließlich Messedauerkarte und Broschüre mit allen Vorträgen DM 60.— (für VDE-Mitglieder DM 40.—).

Männer

Dipl.-Ing. Eduard Schüller, Erfinder des Ringtonkopfes für Magnetbandgeräte und einer der „Väter des Magnetophons" schlechthin, wurde auf der *Woche des Tonbandes* in Fulda zweifach ausgezeichnet. Der Deutsche Tonjägerverband e. V. überreichte ihm die Goldene Ehrennadel, und der Oberbürgermeister von Fulda verlieh Eduard Schüller die Goldene Ehrenmünze der Stadt. Der also Geehrte berichtete auf der Tagung aus der Pionierzeit der Tonbandtechnik.

Ingenieur Walter Jaeckel, Mitarbeiter der Siemens-Pressestelle und bekannt als fleißiger Verfasser zahlloser Zeitschriften- und Zeitungsartikel, starb an den Folgen einer schweren Operation am 1. 11. in Erlangen. Er war fast vierzig Jahre bei Siemens tätig und gehörte mit zu den Begründern der umfangreichen Pressearbeit des Hauses. Walter Jaeckel war 65 Jahre.

Direktor Hans Sperber, Leiter der Einkaufsabteilung der Grundig-Werke, beging am 3. November seinen 65. Geburtstag; er gehört der Firma seit Februar 1948 an. Die Altersgrenze bedeutet allerdings noch nicht den Eintritt in den Ruhestand. Direktor Sperber wird vielmehr noch einige Zeit zur Einarbeitung seines Nachfolgers auf seinem Posten verbleiben.

Friedrich Ruf feierte am 18. November seinen 65. Geburtstag. Seit 1934 ist er Werksvertreter der Firma Loewe Opta für Bayern. Seine Spezialfabrik für elektronische Bauteile (Ruwido) in Höhenkirchen bei München leitet er gemeinsam mit seinen beiden Söhnen.

Erich Wilkens, Leiter der Verwaltung/Finanzen der Deutschen Philips GmbH, wird am 12. Dezember 50 Jahre. Er steht bereits seit 1939 im Dienst der Philips-Gruppe.

funkschau elektronik express

Erfahrene Meister treffen sich

In Hamburg in einem Arbeitskreis für Werkstattleiter zu Diskussionen über Technik und Betriebswirtschaft. Über dieses nachahmenswerte Beispiel gewinnbringenden Erfahrungsaustausches berichten wir auf Seite 675 dieses Heftes.

Die FUNKSCHAU auch weiterhin zum alten Preis

In diesen Wochen müssen viele Verlage die Leser ihrer Fachzeitschriften schweren Herzens über eine Preiserhöhung unterrichten, erzwungen durch eine seit kurzem geltende Druckkosten-Erhöhung von 6 bis 8 %. Diese unangenehme Mitteilung kann die FUNKSCHAU ihren Lesern ersparen. Zwar haben auch wir seit der letzten Preisfestsetzung Anfang 1964 eine lange Liste von Preiserhöhungen zu bewältigen — Gehälter, Honorare, Zeichnerkosten, Fotos, die gesamten Bürobetriebskosten, alles ist in den letzten zwei Jahren wesentlich gestiegen; allein die Druckkosten kletterten in dieser Zeit um 12 %. Die in der gleichen Zeit erheblich gestiegene Auflage ermöglichte es uns aber, natürlich in Verbindung mit mancher Rationalisierungsmaßnahme, die festen Kosten auf eine größere Zahl von Zeitschriftenexemplaren zu verteilen, so daß wir den bisherigen Preis für Abonnements und Einzelhefte der FUNKSCHAU auch weiterhin bestehen lassen können. Eine Anpassung der Insertions-Tarife war dagegen unvermeidbar; die Erhöhung entspricht aber der Auflagensteigerung, und sie bietet dem Inserenten deshalb einen echten Mehrwert.

Wiederholte Verbesserungen des Inhalts und der Ausstattung haben die FUNKSCHAU erfreulicherweise so attraktiv werden lassen, daß sie einen immer größeren Leserkreis gefunden hat; von Ende 1963 mit 51 000 Exemplaren stieg sie auf etwa 62 300 Exemplaren je Heft im 4. Quartal 1965. Besonders eindrucksvoll ist die Auslandsauflage; 7200 Exemplare gehen in insgesamt 73 Länder. Favoriten sind die Schweiz mit 1900 und die Niederlande mit 1400 Exemplaren; aber auch in Curaçao, Ghana, Grönland, Iran, Island, Kenya, Rhodesien, Thailand und Uruguay wird die FUNKSCHAU gelesen, um nur einige weit entfernte Länder zu nennen.

Gewiß liegt die FUNKSCHAU bei Beibehaltung ihres Preises an der Grenze, die eine verantwortungsbewußte Kalkulation nun einmal setzen muß. Wir hoffen aber, auf diese Weise ständig neue Leser zu finden, so daß eine weiterhin steigende Auflage uns recht lange in die Lage versetzen möge, den Preis beizubehalten. Wie lange — das ist schließlich nicht von uns, sondern von der allgemeinen Preisentwicklung abhängig. Auf jeden Fall wird der Jahres-Abonnent, der den Bezugspreis bis 15. Januar entrichtet, auch dann bis Ende 1966 ohne Nacherhebung weiterbeliefert, wenn wir wirklich in der zweiten Hälfte des neuen Jahres zu einer Preiserhöhung gezwungen werden sollten.

Verlag der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag, München

Kleinserien-Fertigung

Bei dem umfangreichen Programm an Kondensatoren der verschiedensten Ausführungen, die von den Gerätefabriken verlangt werden, ist es unmöglich, alle diese Typen unter fertigungsmäßig gleichen Bedingungen herzustellen. Die in sehr großen Stückzahlen laufenden Kondensatoren, die u. a. für die Rundfunk- und Fernsehtechnik benötigt werden, sind in der sogenannten Großfertigung zusammengefaßt, die weitgehend mechanisiert bzw. automatisiert ist.

Die restlichen, in vergleichsweise kleineren Stückzahlen gefertigten, Kondensatoren der verschiedensten Ausführungen werden dagegen in von der Großfertigung völlig abgetrennten Sonderfertigungen hergestellt. Wegen der sehr großen Zahl an verschiedenen Ausführungen — man denke dabei nur an die Vielzahl von Kondensatorentypen für die Funkentstörung — sind diese Sonderfertigungen verständlicherweise weit weniger mechanisiert. Nur so ist es möglich, die stückzahlmäßig begrenzten Serien aller dieser Sonderkondensatoren praktisch ohne merkliche Unterbrechungen aufeinanderfolgend in relativ kurzer Zeit herzustellen. Eine mechanisierte Fertigung und noch mehr eine automatisierte Fertigung wäre diesbezüglich völlig ungeeignet und würde in keiner Weise die aus technischen und wirtschaftlichen Gründen unbedingt für die verschiedensten Sonderausführungen erforderliche Anpassungsfähigkeit der Herstellungsmöglichkeiten ergeben. — Das Titelbild des vorliegenden Heftes zeigt einen Durchlaufaushärteofen, wie er für Kondensatoren-Kleinserien bei der Firma Ernst Roederstein in Betrieb ist.

Neues vom Fernsehtelefon

Es scheint unvermeidlich zu sein, daß jede Neuankündigung eines Fernseh-Gegensprechverkehrs als „erstmalig" und „sensationell" bezeichnet wird. Das ist auch bei der neuen Video-Telefonanlage der British Telecommunications Research Ltd. (Plessey-Gruppe) der Fall (*Bild*). Wer denkt schon dabei an die erste Vorführung eines Fernseh-Gegensprechtelefons auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1929, an die verbesserten Geräte auf der gleichen Veranstaltung 1935 und an den Beginn des ersten öffentlichen Fernseh-Sprechverkehrs zwischen Berlin und Leipzig mit 180 Zeilen am 1. März 1936 und dessen Ausdehnung — und spätere Umstellung auf 441 Zeilen — über Nürnberg nach München. Der Verfasser dieser Zeilen hat ab 1936 mindestens zehnmal zwischen Berlin und Leipzig fernsehtelefoniert . . .

Die im Bild gezeigte Anlage wurde auf der Ausstellung der Internationalen Fernmelde-Union in Montreux vom 25. bis 30.

neue technik

Oktober betriebsfähig vorgeführt. Sie besteht pro Station aus einem kompakten Gehäuse mit Kamera und Bildröhre; die beiden Tische standen in Montreux 80 m auseinander. Das Bild- und Tonsignal lief über ein Vermittlungsamt, an das im Bedarfsfall weitere Fernseh-Gegensprechstellen hätten angeschlossen werden können.

Anlagen dieser Art gehören seit Jahren zu beliebten Schaustücken auf Ausstellungen; Philips beispielsweise hat sie schon häufig auf der Hannover-Messe und auf Funkausstellungen gezeigt, und im Vorjahr führte sie Matsushita (National) auf dem japanischen Ausstellungsschiff Sakura Maru während der Europareise vor.

Fernseh-Telefoneinrichtung der British Telecommunication Research Ltd. auf einer Ausstellung in Montreux

Der technische Aufwand und die Frage, ob das Fernsehtelefon nötig ist, haben bislang die Einführung in der Öffentlichkeit nicht dringend gemacht. Jetzt wird bekannt, daß die schwedische Postverwaltung in Zusammenarbeit mit LM Ericson eine Marktuntersuchung anregte, nachdem das Fernsehtelefon mehrfach öffentlich vorgeführt worden ist. Im Rahmen dieser Befragung wird dem Interessenten erklärt, daß die Ausstattung seines Fernsprechanschlusses mit dem Sichtgerät plus Kamera etwa 1500 DM kosten wird.

Fotoelektronischer Schalter

Eine Kombination eines Fotowiderstandes mit einer winzigen Signallampe wird von *Sylvania* in elektronische Musikinstrumente eingebaut, um Vibrato-, Tremolo- und Schlageffekte zu erzeugen. Das Bauelement bietet sich äußerlich als eine robuste, lichtdicht verschlossene Metallröhre mit vier Anschlüssen dar (*Bild 1*). Zwischen

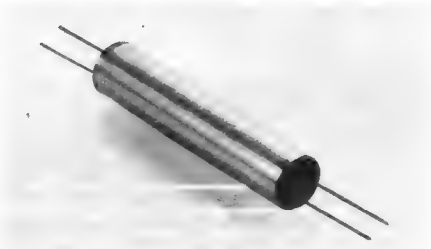


Bild 1. Fotozelle und Lämpchen sind in einem Metallzylinder von 8 mm Durchmesser und 39 mm Länge untergebracht

Tongenerator und Verstärker gemäß *Bild 2a* oder an den Ausgang eines Tonfrequenzgenerators gemäß *Bild 2b* geschaltet, sind die erwähnten Effekte durch Steuerung des Lampenstroms im verlangten Rhythmus zu erzielen. Der Fotowiderstand ist vom Kadmiumsulfidtyp; die Lampe wird mit 12 oder 24 V und 15...45 mA betrieben. Mit diesem

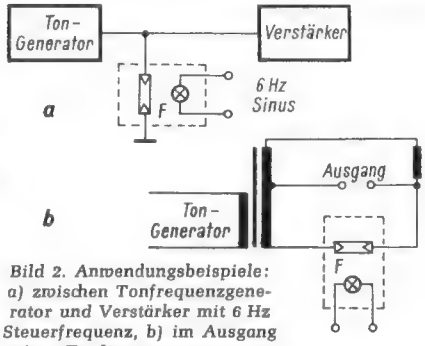


Bild 2. Anwendungsbeispiele: a) zwischen Tonfrequenzgenerator und Verstärker mit 6 Hz Steuerfrequenz, b) im Ausgang eines Tonfrequenzgenerators

fotoelektronischen Schalter können auch andere Aufgaben erfüllt werden, etwa in der Fernbedienung oder als geräuschloser Schalter in der elektronischen Schaltungstechnik.

Hochwertiger Stereo-Tuner

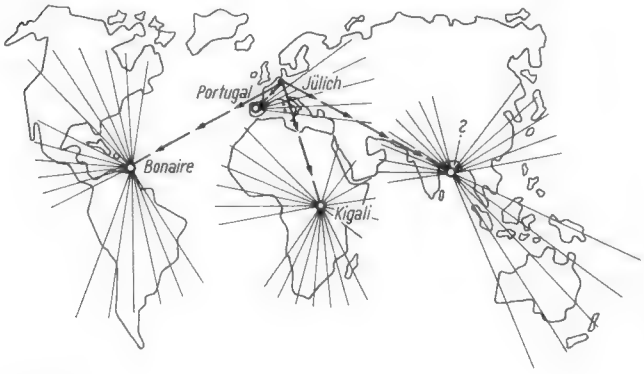
Der neue Stereo-Tuner FM 4 von *Thorens* erlaubt infolge seiner großzügigen Konstruktion den Empfang von UKW-Stereosendungen in einer Güte, die fast der im Abhörraum des Senders gleicht. Als technische Besonderheit wird die sehr hohe Kreuzmodulationsfestigkeit auf Grund eines vierkreisigen Eingangs- und Mischteiles bei einer Empfindlichkeit von 2 µV (26 dB) hervorgehoben. Der Zf-Teil ist vierstufig, ihm schließt sich eine Emitterfolgestufe an, die die Durchlaßkurve über den ganzen AVC-Regelbereich linearisiert. Der Stereodecoder arbeitet nach dem Prinzip der Hüllkurven-Spitzengleichrichtung, die Demodulatordioden erhalten bei fehlendem Multiplexsignal eine feste Vorspannung. Dadurch entfällt eine Umschaltung von Mono auf Stereo. Das Gerät ist mit 15 Transistoren, zehn Dioden, einer Zenerdiode und einem Siliziumgleichrichter bestückt.

Berichtigung

Stereo-Decoder 1965

FUNKSCHAU 1965, Heft 17, Seite 465

In Bild 7 muß der Widerstand ganz oben rechts im Schaltbild, der von der Diode D 5 nach Masse liegt, einen Wert von 270 kΩ erhalten (nicht 220 kΩ). Der Widerstand unten rechts, der von der Klemme 1 zu der Diodengruppe D 5...D 8 führt, muß einen Wert von 1,5 MΩ erhalten (nicht 1,5 kΩ). Ferner ist der Wert von 220 V unten rechts zu ändern in 200 V.



Die Skizze zeigt das Relaissendernetz der Deutschen Welle. Der Sender Kigali in Afrika ist bereits in Betrieb. Zwei weitere Anlagen sollen im Raum Karibisches Meer (voraussichtlich Bonaire) und in Portugal errichtet werden. Über den Standort der vierten Relaisstation ist noch nicht entschieden (vgl. hierzu den Leitartikel dieses Heftes)

PROF. DR.-ING.
LOTHAR KEIBS

Stereo-Ambiofonie in Zweikanaltechnik

Zum guten Gelingen der Stereofonie im Rundfunk gehört auch das technisch richtig inszenierte Stereo-Hörspiel. Einige Verantwortliche im Hörfunk befürchten allerdings ein Abgleiten in billige Links/Rechts-Effekte und in allerlei Schallspielereien. Wir haben auf dieses Problem durch den auszugsweisen Abdruck eines Referates von Dr. Heinz Schwitzke, Leiter der Hauptabteilung Hörspiel im Norddeutschen Rundfunk, aufmerksam gemacht (funkschau elektronik expreß Nr. 15 vom 5. 8. 1965, 3. Seite) und dort auch auf die Ambiofonie hingewiesen, mit deren Hilfe Stereoinformationen aus dem weitgehend direkten und Rauminformationen aus dem weitgehend indirekten Schallfeld bewußt getrennt werden, um u. a. den „Rampeneffekt" bei der Hörspielwiedergabe im Wohnzimmer des Hörers zu vermeiden. Im folgenden Beitrag aus dem Rundfunk- und Fernsehtechnischen Zentralamt der Deutschen Post, Berlin-Adlershof, werden die Grundlagen der Stereo-Ambiofonie erläutert.

Die Aufgabe der elektroakustischen Übertragungstechnik sollte es stets sein, dem Hörer eine bestmögliche Vorstellung des jeweiligen Schallereignisses zu vermitteln. Eine Übertragung kann dann als optimal angesehen werden, wenn sie die ästhetische Erwartung des Hörers voll befriedigt.

Ein wesentlicher subjektiver Parameter zur Kennzeichnung des zum jeweiligen Charakter der Darbietung passenden Eindrucks (Imagination) ist die *Hörperspektive*, die den Erlebniswert verschiedenartig beeinflussen kann. Dieser von *Fletcher* geprägte Begriff läßt sich vielleicht in folgende drei Teilparameter aufgliedern:

a) den Hörwinkel – das ist derjenige Öffnungswinkel, unter dem das fiktive Schallbild dem Hörer erscheint;

b) die stereofone Auflösung – das ist die subjektiv empfundene Richtungslokalisierung von Elementen des fiktiven komplexen Schallbildes innerhalb des Hörwinkels relativ zueinander;

c) die akustische Atmosphäre – das ist die subjektiv empfundene Wirkung, die den Hörer in den Raum des Geschehens mit einbezieht, d. h. die bei ihm die Vorstellung erweckt, selbst im Ursprungsraum mit anwesend zu sein. Die Technik, die dieses ermöglicht, wird als *Ambiofonie* bezeichnet.

Bei der klassischen monofonen Übertragungstechnik ist die Hörperspektive im wesentlichen durch den Hörwinkel gekennzeichnet. Darüber hinaus vermittelt die monofone Technik noch eine Vorstellung über die Tiefenstaffelung der Einzelschallquellen und über die Halligkeit sowie in gewissem Maße auch über die Dimensionen des Aufnahmeraumes (durch Wahrnehmung der ersten Reflexionen von den Studiowänden). Die weitere Vervollständigung des „gehörten Bildes" bleibt der Phantasie des zum bewußten Miterleben bereiten Hörers überlassen.

Der Hörwinkel kann hierbei auf der Wiedergabeseite durch die Art der verwendeten Abhöreinrichtung in gewisser Weise beeinflußt werden, wobei der beim Hörer entstehende Eindruck vom „Loch in der Wand" bei Verwendung eines normalen Einzellautsprechers über die Verbreiterung zu „einem offenen Fenster" bei Verwendung von zwei oder mehr in Abstand zueinander gestellten Lautsprechern bis zu einem „anonymen Räumlichkeitseindruck" bei Verwendung eines Kugellautsprechers variieren kann.

Demgegenüber eröffnet die Zweikanaltechnik die Möglichkeit, zusätzlich die stereofone Auflösung in der Horizontalen, die zu einer richtungsgerechten Empfindung führen soll, zu übertragen und außerdem die akustische Atmosphäre, die hervorragend gekennzeichnet ist durch die Umfließung des Hörers mit Informationen aus dem diffusen Schallfeld des Ursprungsraumes. Verfahren zur Abbildung einer richtungsmäßigen Auflösung in entsprechenden mit den Verhältnissen im Wohnraum verträglichen Basisbreite sind vielfach behandelt worden, sowohl in Laufzeit- als auch in Intensitätsstereofonie, wobei auch Kombinationen beider Verfahren möglich sind.

Die Vorstellung, im Ursprungsraum anwesend zu sein

In der Literatur fehlt es nicht an zahlreichen Hinweisen und Auffassungen, wonach der Abbildung der akustischen Atmosphäre des Ursprungsraumes bzw. der Erzeugung eines Raumeindrucks beim Hörer – der diesem die Vorstellung vermittelt, im Ursprungsraum anwesend zu sein – mindestens eine gleiche, wenn nicht gar eine größere Bedeutung zukommt als der Abbildung der richtungsgerechten Auflösung der komplexen Schallquelle.

Zum Erzielen einer *ambiofonen Wirkung* im Wiedergaberaum sind verschiedentlich Möglichkeiten erörtert worden, aus dem Primärsignal einer Übertragung durch künstliche Verzögerung einzelne Reflexionen abzuleiten und diese mit oder ohne zusätzliche Verhallung mit verschiedenen Laufzeiten durch im Wiedergaberaum ver-

Der Verfasser ist Direktor im Rundfunk- und Fernsehtechnischen Zentralamt der Deutschen Post, Berlin-Adlershof.

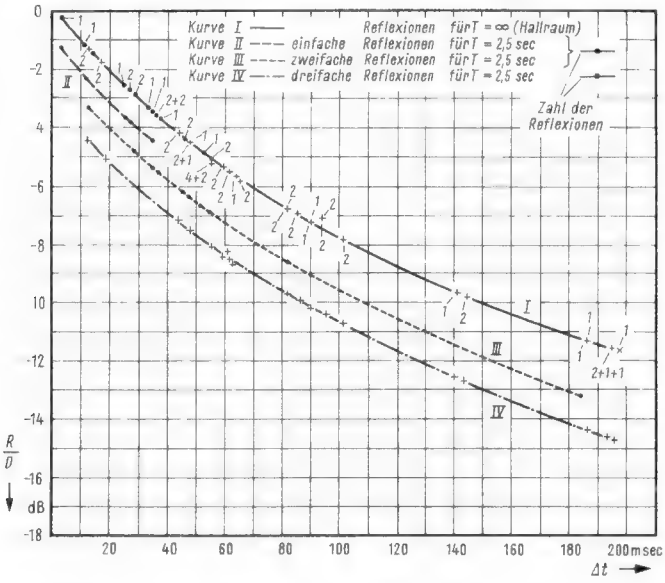


Bild 1. Verlauf des R/D-Verhältnisses in einem Rechteckraum von 10 000 m³ in Abhängigkeit von der Lautzeitdifferenz Δ t gegenüber dem Direktschall für einen Abstand von 24 m zwischen Schallquelle und Beobachter

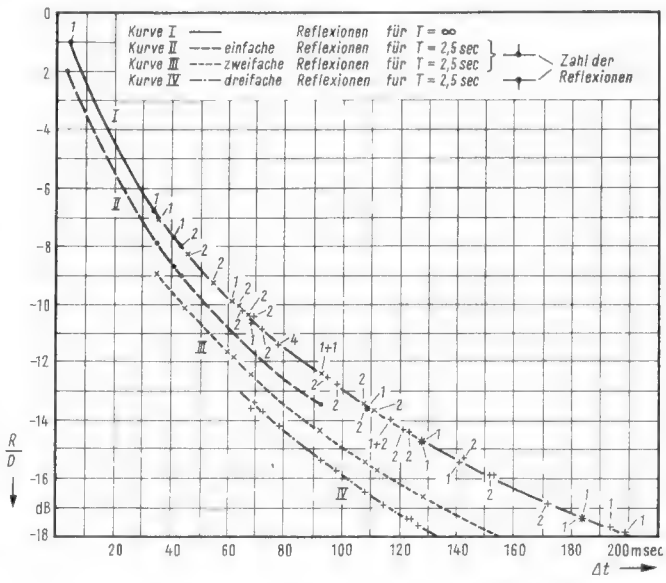


Bild 2. Verlauf des R/D-Verhältnisses wie Bild 1, jedoch beträgt der Abstand von der Schallquelle zum Beobachter jetzt 10 m

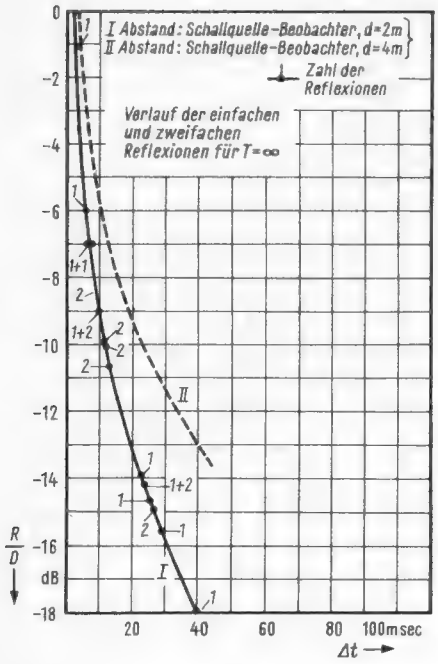


Bild 3. Verlauf des R/D-Verhältnisses in einem Rechteckraum von 100 m³ in Abhängigkeit von der Laufzeitdifferenz Δ t

teilte Lautsprecher abzustrahlen. Dieses Verfahren wurde von *Vermeulen* in Verbindung mit seinen Untersuchungen über „Stereonachhall" zur Verbesserung der Hörsamkeit größerer Räume angewendet (z. B. Philips-Theater in Eindhoven, Mailänder Scala). Ein solches Verfahren für den Hörer im Wohnraum angewendet, wäre aber sehr aufwendig und unökonomisch wegen der erforderlichen Geräte zum Erzeugen der verschiedenen Einzelreflexionen.

Außerdem hat *Lauridsen* bereits darauf hingewiesen, daß die steilen Einsatzfronten vieler Instrumente, wenn man sie unter Nachbildung von Einzelreflexionen verzögert wiedergibt, unwirklich stark zerklüftete Hüllkurven für den künstlichen Raumschall ergeben.

Aus diesem Grunde verwendete *Lauridsen* bei seinen Untersuchungen der M/S-Technik zur Abbildung der Rauminformation über den zweiten Kanal als S-Signal *wahren Raumschall*, der gegenüber dem aus Einzelreflexionen imitierten künstlichen Raumschall mehr ausgeglichene Hüllkurven hat, wodurch verwischte Konturen hervorgerufen werden, die subjektiv als angenehmer empfunden werden.

Die Frage der Einbeziehung des Hörers in den Ursprungsraum bzw. die Frage der sogenannten *Ambiofonie* ist eng verknüpft mit der Abbildung der Verhältnisse des indirekten Schallfeldes im Aufnahmeraum in den Wiedergaberaum, d. h. der Verhältnisse, die am Ort eines Beobachters im Aufnahmeraum nach dem Eintreffen der ersten Wellenfront vorliegen.

Die Charakterisierung des Raumeindrucks

Der maßgeblichste Parameter zur Charakterisierung eines bestimmten Raumeindrucks ist das Energieverhältnis von reflektiertem Schall zu direktem Schall an einem bestimmten Raumpunkt, nachfolgend als R/D-Verhältnis bezeichnet, und sein zeitlicher Verlauf. Es kann als Maß für die Einbeziehung des Hörers in den Raum in einem entsprechenden Abstand zur Schallquelle gewertet werden.

An Hand von Betrachtungsmethoden der geometrischen und der statistischen Raumakustik kann nachgewiesen werden, daß der zeitliche Verlauf des R/D-Verhältnisses vom Volumen und von der Nachhallzeit des Aufnahmeraumes und vom Abstand des Beobachters zum Schallereignis abhängt.

Um sich eine Vorstellung vom zeitlichen Verlauf der Rauminformationen in einem großen Raum zu machen, ist in *Bild 1* und *2* für einen Rechteckraum von 10 000 m³ die Schallenergie der einzelnen Reflexionen, bezogen auf die Energie des direkten Schalles, als Funktion der Laufzeitdifferenz dargestellt, und zwar in Bild 1 für einen Abstand des Beobachters von 24 m von der Schallquelle, also z. B. im hinteren Parkett, und im Bild 2 für einen Abstand des Beobachters von 10 m von der Schallquelle, also z. B. im vorderen Parkett. Im Vergleich hierzu ist in *Bild 3* der R/D-Verlauf in einem Wiedergaberaum von etwa 100 m³ mit einer Nachhallzeit von etwa 0,5 sec angegeben. Eine Gegenüberstellung der Bilder zeigt,

1. daß die Hüllfunktion für die Rückwürfe verschieden steil verläuft, für den kurzen Abstand bedeutend steiler als für den großen Abstand zur Schallquelle;

2. daß die Dichte der Rückwürfe im Zeitintervall der Verwischungsschwelle des Ohres (ca. 50 msec) im Falle der großen Entfernung bedeutend größer ist als bei der kurzen Entfernung. Im zweiten Fall liegt beim gewählten Beispiel des Aufnahmeraumes innerhalb der ersten 30 msec nur eine einzige Reflexion unmittelbar nach dem direkten Schall vor. Alle weiteren Reflexionen treffen erst nach dieser Zeit ein.

Will man die verfälschende Eigenakustik des Wiedergaberaumes, wie sie sich beim Vergleich der Bilder 1 und 2 mit dem Bild 3 ergibt, überwinden, so muß man den Verlauf des R/D-Verhältnisses aus dem Aufnahmeraum im Wiedergaberaum abbilden.

Ambiofonie in der Praxis

Für die Durchführung der Ambiofonie bietet sich folgendes Verfahren an[1]). Um energiereiche Rauminformationen zu übertragen, benütze man ein Raummikrofon im weitgehend indirekten Schallfeld, d. h. im hintersten Teil des Aufnahmestudios, und überlagere die von diesem Mikrofon aufgenommenen Signale den vom Primärmikrofon aufgenommenen Direktsignalen. Dabei werden die Direktsignale um eine dem Laufweg Direktmikrofon – Raummikrofon entsprechende Zeit verzögert (im vorliegenden Beispiel um etwa 55 msec). Anderenfalls würden sonst, da durch die elektrische Übertragung die Signale des direkten und des Raumschalles nach ihrem Eintreffen an den jeweiligen Lautsprechern im Wiedergaberaum sofort abgestrahlt werden, die Informationen des direkten Schalles im Gegensatz zu den Verhältnissen im Ursprungsraum zu früh ankommen.

Die Direktinformation kann nun ein monofones Signal M sein (*Bild 4*), das gleichphasig über zwei Lautsprecher abgestrahlt wird, oder zwei übliche Stereosignale D_x und D_y (*Bild 5*). Die Rauminformation kann mit einem Monomikrofon (Kugel- oder Nierencharakteristik) aufgenommen werden (M_r) oder z. B. durch zwei nach den vorderen oberen Raumecken ausgerichtete Nierenmikrofone (R_x und R_y), aus denen durch Umwandlung (mittels Differentialübertrager) die weiter zu verarbeitende Rauminformation gewonnen wird, die im einfachsten Fall den Direktsignalen gegenphasig zugeführt wird (Bild 5).

[1]) Einzelheiten sowie umfassende Literaturhinweise sind aus den Veröffentlichungen des Verfassers in „Nachrichtentechnik", Heft 7/65, S. 246, und „radio und fernsehen" Heft 11/65, S. 327, zu entnehmen.

In vereinfachter Weise kann hierbei auch ein zu den Seitenwänden orientiertes Achtermikrofon verwendet werden, dessen Information unmittelbar mit dem primären Stereo-S-Signal kombiniert wird.

Für den *allgemeinen Fall* der stereoambiofonen Übertragung ergeben sich dann durch Überlagerung folgende zusammengesetzte Signale (Bild 5)

$$\overline{X} = D_x + R_x \text{ und } \overline{Y} = D_y + R_y \qquad (1a)$$

bzw.

$$\overline{M} = M + M_r \text{ und } \overline{S} = S + S_r \qquad (1b)$$

die in Zweikanal-Technik übertragen bzw. aufgezeichnet werden können.

Verwendet man das primäre Stereomikrofon im weitgehend direkten Feld, so ist das Verfahren im Prinzip kompatibel, da ein optimales monofones Signal auch eine gewisse Rauminformation enthalten muß, was durch die Mischung $\overline{M} = M + M_r$ gewährleistet ist. In veränderter Schreibweise folgt aus den Gleichungen (1) die nachstehenden Beziehungen (2)

$$\overline{X} = D_x + \frac{M_r}{2} + \frac{S_r}{2} = D_x + \frac{M_r}{2} \cdot \left(1 + \frac{S_r}{M_r}\right)$$

$$\overline{Y} = D_y + \frac{M_r}{2} = \frac{S_r}{2} = D_y + \frac{M_r}{2} \cdot \left(1 - \frac{S_r}{M_r}\right)$$

D. h. die resultierenden Signale $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ enthalten außer den primären Stereoinformationen X und Y gleichphasig die dem akustischen Mittel- oder Schwerpunkt zugeordnete Rauminformation M_r und gegenphasig die von den Seitenwandreflexionen herrührende Rauminformation S_r.

Verwendet man zum Erfassen des Raumschalls ein Koinzidenzmikrofon, so führt die elektrische Kombination der Signale M_r und S_r nach den Gleichungen (2) in gewissen Fällen zu bestimmten Orientierungen über die Richtung einzelner Rückwürfe aus dem vorderen Halbraum entsprechend Gleichung (1a).

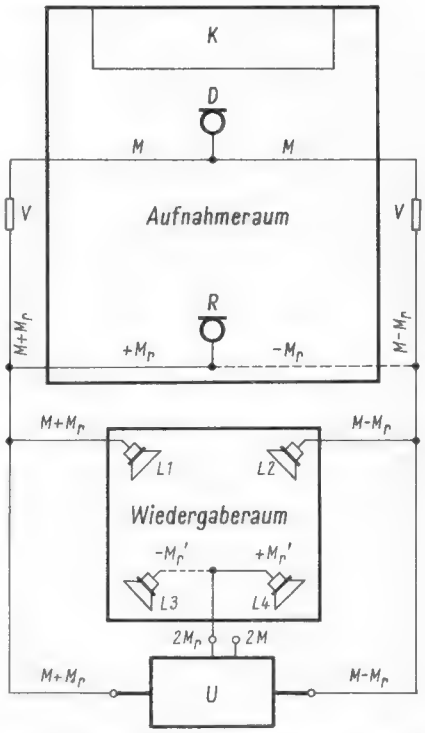


Bild 4. Prinzip der mono-ambiofonen Übertragung. K = Klangkörper; V = Verzögerungsgerät; D = primäres Monomikrofon; R = Raummikrofon; U = Umsetzer; L 1 und L 2 = Hauptlautsprecher; L 3 und L 4 = diffus einstrahlende Zusatzlautsprecher; gestrichelt = gegenphasige Anschaltung

Verwendet man als Rauminformationen M_r und S_r die nicht koinzidenten Signale zweier distanzierter Mikrofone, so ergibt entsprechend dem Gleichungspaar (2) die gleichphasige Anschaltung des M_r-Signals einen zwischen den beiden Lautsprechern im Vordergrund liegenden Raumeindruck, während das gegenphasig zugesetzte S_r-Signal eine Erweiterung des Raumeindrucks nach den Seitenwänden hin über die Lautsprecherbasis hinaus bewirkt. In diesem Falle kennzeichnet das Verhältnis S_r/M_r eine gewisse Wägung der vorderen und der seitlichen Raumreflexionen zueinander. Eine Kombination beider Mikrofontechniken zur Erfassung des Raumsignals ist möglich. Hierfür ergeben sich verschiedene schaltungstechnische Varianten, die im einzelnen nicht näher dargestellt sind.

Wird von den beiden Stereolautsprechern als Raumsignal nur die M_r-Information in gleichphasiger Anschaltung übertragen, so empfindet man das stereofon aufgelöste Schallbild wie durch ein großes Fenster aus einem dahinterliegenden Raum.

Gegenüber der üblichen nur mit einem primären Stereomikrofon aufgenommenen Übertragung enthält das Schallbild jetzt mehr Rauminformationen, wodurch es halliger erscheint und deutlicher erkennen läßt, daß die Aufnahme aus einem mehr oder weniger großen Raum kommt. Das Gefühl, selbst in diesem Raum anwesend zu sein, tritt hingegen nicht auf. Wird dagegen als Raumschall außerdem gegenphasig die Seiteninformation S_r übertragen, so tritt eine gewisse Einbeziehung des Hörers in den Ursprungsraum ein, da er auch Raumschall aus seitlichen Richtungen empfindet.

Die Berechtigung, die Rauminformation S_r entsprechend den Gleichungen (2) gegenphasig hinzuzufügen, leitet sich in anderer Betrachtungsweise außerdem aus den von *Lauridsen* durchgeführten und später von *Schodder* wiederholten Kopfhörer- und Lautsprecher-Untersuchungen mit Einzelrückwürfen ab. Aus dem Primärsignal abgeleitete verzögerte und den Ohren gegenphasig zusätzlich zum konphasen Primärschall dargebotene Schallanteile erwecken danach beim Hörer das akustische Gefühl, in den Raum mit einbezogen zu sein. Die Wirkung, die sich mit Hilfe der Laufzeittheorie erklären läßt, beruht darauf, daß der konstante Phasenunterschied für die verzögerte Wiedergabe eine für jede Frequenz andere Zeitdifferenz und damit subjektiv eine andere Richtung bedeutet. Man hört im Rückwurf die verschiedenen Frequenzen aus verschiedenen Richtungen, was naturgemäß einen räumlichen Eindruck hervorruft.

Will man nur monofon-ambiofon übertragen, so ist es zweckmäßig, die Informationen $\overline{X} = M + M_r$ und $\overline{Y} = M - M_r$ zu bilden und diese in der bekannten Links-Rechts-Technik abzustrahlen (Bild 4). Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß bei monofon-ambiofoner Übertragung die Abhörtechnik beim Hörer die gleiche bleiben kann wie bei der Stereoübertragungstechnik.

Die Einbeziehung des Hörers in die akustische Atmosphäre des Ursprungsraumes wird dann optimal sein, wenn der Hörer auch Rauminformationen aus dem hinteren Halbraum erhält, wie es beim Originalgeschehen der Fall ist. Diese Informationen sind im allgemeinen in der Intensität geringer gegenüber den Informationen aus dem vorderen Halbraum, da sie infolge längerer Laufwege und zwei-, drei- und mehrmaliger Reflexion entsprechend dem Absorptionsvermögen der Wände stärker geschwächt sind. Um auch diesen aus den übrigen Raumteilen des Aufnahmeraumes herrührenden diffusen Informationen (Bild 4 und Bild 5) Rechnung zu tragen, ist es angebracht, z. B. ebenfalls aus den hinteren Raumkanten des Wiedergaberaumes gegenphasig eine Einstrahlung des $\overline{S}$- bzw. M_r-Signales mit einem gegenüber dem vorderen Halbraum um einige dB verminderten Pegel vorzunehmen, wobei diese Informationen entsprechend dem zu erwartenden frequenzmäßigen Nachhallzeitverlauf des Ursprungsraumes frequenzkorrigiert sein können ($\overline{S}'$ bzw. M_r'). Für die Einstrahlung dieser Signale kann aber auch die Verwendung eines zu den Seitenwänden orientierten Gradientlautsprechers nützlich sein.

Stereofonie oder Ambiofonie

Wenn man die Frage stellt: Was ist zur Steigerung des Raumeindrucks wichtiger, die Stereofonie oder die Ambiofonie, so muß man diese Frage wohl wie folgt beantworten:

Mit der Stereofonie allein ist es möglich, den Eindruck wie in den ersten Reihen eines Konzertsaales zu erzielen, sowohl was die Auflösung in der Breite wie auch die Staffelung in der Tiefe des Klangkörpers anbetrifft. Aber dort befinden sich bekanntlich nicht die besten Plätze. Mit der Ambiofonie ermöglicht man die Einbeziehung des Beobachters in die akustische Atmosphäre des Aufnahmeraumes in einem entsprechenden Abstand zum Schallereignis, verbunden mit Vorstellungen über die Art und Größe des Saales entsprechend dem Verlauf der Hüllfunktion des indirekten Schalles.

Je nach Inhalt und Form des zu übertragenden Schallereignisses wird einmal die Komponente der stereofonen Auflösung, ein andermal die Komponente der Ambiofonie von größerer Bedeutung sein. Zum Beispiel wird für die Übertragung einer Gruppe von Sprechern aus einem kleinen Raum in einen kleinen Raum nur die stereofone Komponente wichtig sein, da Aufnahmeraum und Wiedergaberaum bereits eine ähnliche Akustik haben und somit die Einstrahlung des direkten Schalles allein schon ein ähnliches indirektes Schallfeld wie im Originalraum erzeugt. Hier bewirkt indessen die stereofone Komponente eine größere Durchsichtigkeit und Klarheit in bezug auf das Auseinanderhalten der verschiedenen Stimmen.

Für den Fall des guten Sitzplatzes in einem Konzertsaal wird zweifellos die Einbeziehung in den Raum mindestens genauso wichtig sein wie die stereofone Auflösung.

Das *Stereohörspiel* stellt an ein zweikanaliges Hörsystem besonders große Anforderungen, wenn es nicht zu einem totalen Schallspiel mit vielerlei Effekten und Nebengeräuschen erniedrigt werden soll. Hier gilt es, einerseits die Vorteile der Stereofonie hinsichtlich verbesserter Klarheit und Durchsichtigkeit auszunutzen, andererseits aber die bereits in der monofonen Technik darstellbare Verbindung zwischen dem sprechenden und dem zuhörenden Individuum nicht durch das Errichten einer unkünstlerischen Rampe, wie es bei Anwendung *reiner Stereofonie* passieren kann, zu zerstören. Zur Erreichung dieses Zieles wird das *stereo-ambiofone Verfahren* ein geeignetes technisches Mittel sein.

Wesentlich für die Zukunft des Hörspiels ist, daß nunmehr eine Zweikanaltechnik existiert, mit der von Fall zu Fall entsprechend der Absicht der Hörspielschaffenden monofone, stereofone und stereo-ambiofone Wirkungen erzielt werden können.

Zusammenfassend kann auf Grund der vorangegangenen Ausführungen gesagt werden, daß sich für bestimmte Fälle der elektroakustischen Übertragung die Möglichkeit

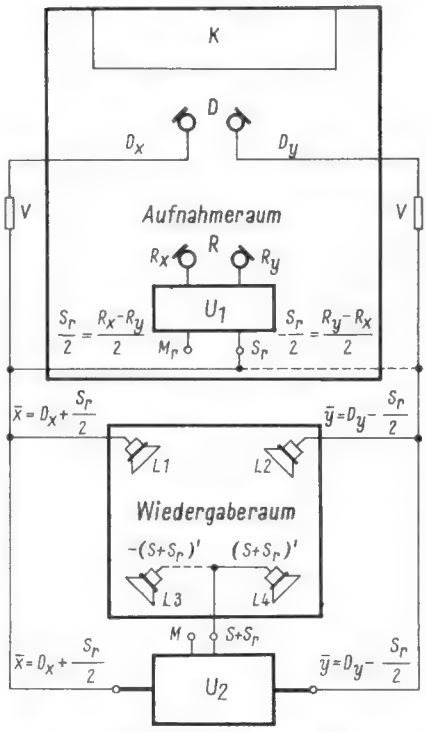


Bild 5. Prinzip der stereo-ambiofonen Übertragung. Bedeutung der Buchstaben wie Bild 4, jedoch ist D hier ein primäres Stereomikrofon

anbietet, durch bewußte Trennung von *Stereoinformationen aus dem weitgehend direkten Schallfeld* und von *Rauminformationen aus dem weitgehend indirekten Schallfeld* bei geeigneter Verarbeitung und Abstrahlung derselben zu verbesserten Gestaltungsmöglichkeiten in der Studiotechnik zu kommen, die auch der angestrebten künstlerischen Kompatibilität der abgeleiteten monofonen Fassung besser Rechnung tragen.

Durch geeignete Dosierung der Teilsignale wird außerdem das bei stereofoner Wiedergabe gefürchtete „Loch in der Mitte" vermieden.

Typenbezeichnung für integrierte Schaltungen

In Zukunft werden integrierte Schaltungen aus dem Lieferprogramm der Valvo GmbH nach einem einheitlichen Typenschlüssel bezeichnet. Damit wird dem Anwender eine erste Orientierung bei der Auswahl erleichtert. Die neue Typbezeichnung besteht aus zwei Buchstaben, einer vierstelligen Zahl, einem weiteren Buchstaben und einer einstelligen Zahl.

Die ersten beiden Buchstaben zeigen an, daß eine integrierte Schaltung vorliegt:
OM = integrierte Schaltung.

Die ersten beiden Ziffern der vierstelligen Zahl kennzeichnen die Art der Schaltung:
10...69 = Digitalschaltung,
70...99 = lineare und sonstige Schaltungen.

Die letzten beiden Ziffern der vierstelligen Zahl dienen der laufenden Kennzeichnung:
01...99 = Typkennzeichnung.

Der Buchstabe nach der vierstelligen Zahl kennzeichnet den zulässigen Temperaturbereich:
A = − 55...+ 125 °C,
B = 0...+ 75 °C,
C = sonstige Temperaturbereiche.

Die einstellige Zahl am Ende der Typbezeichnung gibt Aufschluß über das Gehäuse.

Die Spulenträgerbox — eine Hilfe für den Tonbandamateur

Welcher Tonbandamateur wäre nicht schon einmal in die Verlegenheit gekommen, ein erst zu einem Drittel oder zur Hälfte abgespultes Band vom Gerät abnehmen zu müssen, um rasch ein anderes Band aufzulegen? Meist verfährt man dabei so, daß man den Bandlauf stoppt, das Band mit den Fingerspitzen von den Köpfen nach oben wegzieht, wonach man die beiden mit je einem Teil des Bandes bewickelten Spulen von Gerät abnimmt und irgendwo hinlegt.

Die Fachliteratur warnt aus zwei Gründen vor dieser Methode: Erstens wird dabei die Bandoberfläche mit den Fingern berührt, was zu starkem Verschmutzen der betroffenen Stellen führt, und zweitens besteht die Gefahr, daß das zwischen den beiden Spulen freiliegende Stück Tonband zerknittert wird. Statt dessen wird oft empfohlen, das Band immer wieder vollständig auf eine der

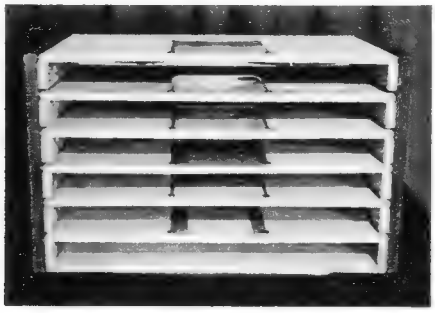


Bild 1. Frontansicht der Spulenträgerbox zum Aufbewahren angefangener Tonbänder

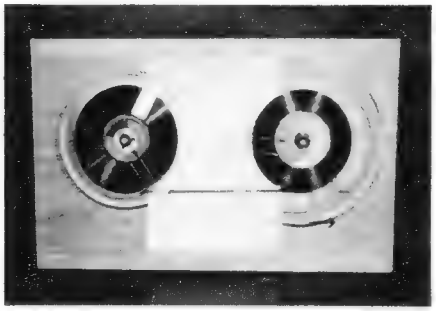


Bild 2. Gesamtansicht eines Spulenträgers. Zum Größenvergleich links eine 15-cm- und rechts eine 18-cm-Spule

beiden Spulen aufzuwickeln, das Bandende festzuklammern und dann erst die volle Spule (möglichst in einer Kassette) aufzubewahren.

Dieser Rat läßt sich beim normalen Betrieb eines Heimtonbandgerätes auch befolgen. Das Verfahren wird aber zeitraubend und umständlich, wenn man mit zwei oder mehreren Tonbandgeräten arbeitet. Das gilt z. B. bei einer Dia- oder Schmalfilmvertonung, bei der meist von mehreren Bändern alle möglichen Stellen (Geräusche, Musik) benötigt werden oder beim sortierenden Überspielen von Aufnahmen, um Musik oder Geräusche jeweils gleichen Charakters auf einem Band zu vereinigen oder zu sammeln. Zu diesen Zwecken kann man sich unbesorgt der eingangs geschilderten Methode bedienen, sofern man die beiden erwähnten Nachteile durch zwei einfache Hilfsmittel beseitigt.

Verschmutzungen beim Anfassen der Bänder vermeidet der Verfasser dadurch, daß er Handschuhe aus hauchdünner Plastikfolie trägt, wie sie in Haushaltwarengeschäften in Einheitsgröße sehr preiswert angeboten werden.

Zum geschützten Aufbewahren angefangener Bänder fertigt man sich eine Box nach *Bild 1* an, die sechs Spulenträger nach *Bild 2* enthält. Diese bestehen aus Sperrholztafeln im Format 250 × 400 × 8 mm. Die Tafeln sind nach *Bild 3* mit zwei Schrauben M 8 × 25 oder M 8 × 30 versehen, die als Dorn für die beiden Spulen dienen. Hierzu bohrt man an den vorgesehenen Stellen Löcher von 7 mm Durchmesser, stellt mit dem Krauskopf eine Ausnehmung für den Senkkopf der Schraube her und dreht anschließend die Schrauben derart durch die etwas kleineren Löcher, daß sie sich im Holz selbst ein Gewinde schneiden. Die Festigkeit dieser Gewinde reicht für diesen Fall aus.

Die Spulen werden nach Bild 2 immer so aufgelegt, daß die Laufrichtung des Bandes von links nach rechts erhalten bleibt, und dann schraubt man sie mit zwei Muttern M 8 fest. Anschließend wird der Spulenträger so in die Box eingeschoben, daß sich das Band immer auf der Unterseite befindet. Die Spulen sind dabei 55 mm von der Vorderkante entfernt, so daß man beim Herausziehen und Hineinschieben der Spulenträger getrost mit den Fingern daruntergreifen darf, ohne dabei das Tonband zu berühren.

Die Spulenträger wurden für 18-cm-Spulen ausgelegt; es empfiehlt sich aber, die angegebenen Maße auch dann beizubehalten, wenn man nur 15-cm-Spulen benutzt, da so die Vorrichtung auch dann ohne Veränderung weiterverwendet werden kann, wenn man einmal auf 18-cm-Spulen übergeht oder mit fremden Geräten und Bändern arbeitet.

Auf der Oberseite der Trägerplatten befestigt man mit Heftzwecken durchsichtige Ausweishüllen DIN A 6, in die man Hinweise über Art, Verwendungszweck und sonstige Daten des Bandes einschieben kann (Bild 1 und *Bild 4*). Diese Hinweise sind auch dann noch zu erkennen, wenn sich die Spulenträger in der Box befinden, so daß man sich das Herausziehen aller Träger

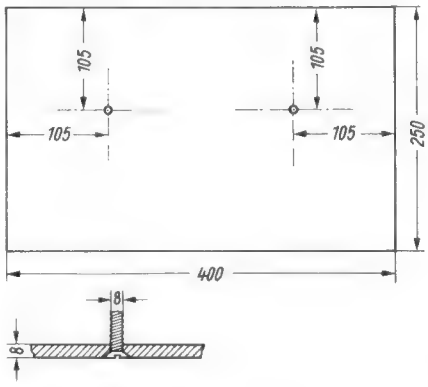


Bild 3. Die Maße eines Spulenträgers und die Befestigung der als Dorn dienenden Schrauben

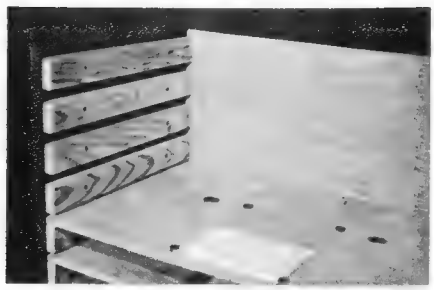


Bild 4. Teilansicht der Box, links ist die Anordnung der Führungsleisten zu erkennen

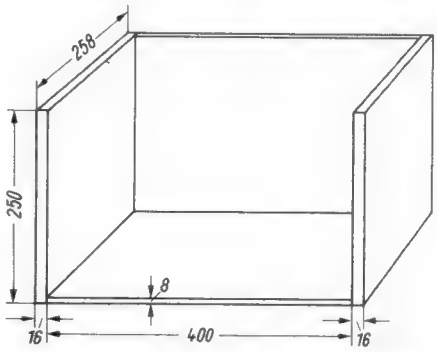


Bild 5. Die Maße der Box. Bodenplatte und Rückwand sind Sperrholzplatten mit den gleichen Maßen wie die Spulenträger

erspart, wenn man nur ein bestimmtes Band sucht. Außerdem kann man nach Bild 2 eine handelsübliche Archivkarte mühelos unter die beiden Spulen klemmen. Diese Karte enthält dann die einzelnen Titel.

Bild 5 zeigt die Maße der Box. Die Bodenplatte und die Rückwand bestehen aus 8-mm-Sperrholzplatten des gleichen Formats wie die Spulenträger, die Seitenteile jedoch aus 16-mm-Sperrholz, auf dem die Leisten mit Holzschrauben 3 × 20 mm befestigt werden. Die Leisten haben voneinander 11 mm Abstand, so daß die 8 mm dicken Tafeln in den Zwischenräumen ungehindert gleiten können.

Da die Bänder jeweils an der Unterseite der Spulenträger aufgehängt sind, werden sie durch den meist von oben rieselnden Staub nicht gefährdet. Ganz vorsichtige Leute stellen die gesamte Box noch in einen verschlossenen Schrank oder bringen an der Frontseite eine Klappe an. Die äußere Gestaltung paßt man am besten den Möbeln an, damit die Box nicht stört. Beim Musterexemplar wurden die Seitenteile nußbaumfarben gebeizt und die übrigen Teile (Eichensperrholz) farblos lackiert.

Die Spulenträgerbox hat sich im Heim- und Amateurstudiobetrieb bereits gut bewährt, da sechs Spulenträger in den meisten Fällen ausreichen, um bei schwierigen Vertonungen und Hörspielen sowie beim Bandsortieren den unausbleiblichen Tonbandwust zu bewältigen und auch hier Ordnung zu halten.

C. J. Urban

Im Muster verwendete Einzelteile

8 Sperrholzplatten
400 mm × 250 mm × 8 mm

2 Sperrholzplatten
258 mm × 250 mm × 16 mm

12 Leisten 250 mm × 30 mm × 10 mm

12 Metallschrauben M 8 × 25 oder M 8 × 30, Senkkopf

12 Muttern M 8

6 Ausweishüllen DIN A 6

4 Gummifüße

Holzschrauben 3 × 20 mm, Senkkopf

Heftzwecken

Tonhöhenschwankungsmesser
für Laboratorium und Werkstatt

Frequenzumfang, Störspannungsabstand und Gleichlauf bilden bei allen Geräten zur Tonaufnahme und -wiedergabe die wesentlichen qualitätsbestimmenden Merkmale. Während sich die Meßwerte für die beiden erstgenannten Eigenschaften verhältnismäßig leicht mit Hilfe fast überall vorhandener Meßgeräte ermitteln lassen, ist die Messung des Gleichlaufs deshalb wesentlich schwieriger, weil man hierfür unbedingt eine besondere Meßanordnung braucht. Außer einem schlechten Störspannungsabstand stellt jedoch ein mangelhafter Gleichlauf, der sich in Form von Tonhöhenschwankungen bemerkbar macht, den subjektiv auffälligsten Mangel von Geräten für Tonaufnahme und -wiedergabe dar. Zwar gibt es eine Reihe von einfachen Methoden, den Gleichlauffehler qualitativ festzustellen, die quantitative Bestimmung und auch die zur Ermittlung seiner Ursachen erforderliche Analyse bleiben aber ausschließlich speziellen Meßgeräten vorbehalten. Derartige Geräte lagen bisher auf Grund ihrer aufwendigen Konstruktion in ihrem Anschaffungspreis verhältnismäßig hoch, und sie waren deshalb fast ausschließlich nur in den Laboratorien der Industrie zu finden. Mit dem neuen Tonhöhenschwankungsmesser ME 101[1]) wurde ein Meßgerät entwickelt, das bei einer für Laboruntersuchungen erforderlichen Meßgenauigkeit wegen seiner einfachen Bedienung und seines mäßigen Preises eine bisher bestehende Lücke schließt.

Bild 1. Der Tonhöhenschwankungsmesser ME 101

Natur und Entstehungsursachen des Gleichlauffehlers

Wie schon der Name aussagt, entsteht dieser Mangel durch ungleichförmige Transportgeschwindigkeit des Tonträgers (Schallplatte, Tonband), die durch die nur mit einer gewissen endlichen Präzision herstellbaren Antriebsorgane oder andere Ursachen verursacht wird. Ohne auf mathematische Beziehungen einzugehen, sei festgestellt, daß sich Schwankungen der Laufgeschwindigkeit in Form von Wellenlängenänderungen (Frequenzmodulation der Aufzeichnung) bemerkbar machen. Wie aus der FM-Technik bekannt, sind demnach zwei Meßgrößen zu beachten, nämlich die prozentuale Abweichung von der Sollfrequenz (Frequenzhub) und wie oft in der Zeiteinheit diese Abweichung auftritt (Modulationsfrequenz).

Daß beide Größen für den subjektiv empfundenen Lästigkeitsgrad von Bedeutung sind, läßt sich anhand des folgenden Zahlenbeispiels erkennen: Angenommen, der durch Gleichlauffehler hervorgerufene Frequenzhub betrage ± 3 %, so treten Tonhöhenschwankungen – musikalisch ausgedrückt – innerhalb eines Halbtonschrittes auf. Wie experimentelle Untersuchungen ergeben haben, nimmt das Ohr Tonhöhenschwankungen besonders deutlich wahr, wenn sie etwa dreimal bis siebenmal in der Sekunde – also mit einer Modulationsfrequenz von 3 bis 7 Hz – auftreten. Höhere Modulationsfrequenzen, zum Beispiel oberhalb 100 Hz, oder niedrigere, etwa unterhalb 0,5 Hz, stören weit weniger.

Eigenschaften des Meßgerätes

Ein Gerät zum Messen von Gleichlaufschwankungen muß vor allem drei Forderungen erfüllen: Zunächst soll es den Frequenzhub in einem gewissen Bereich unabhängig von der Modulationsfrequenz linear erfassen (lineare Anzeige) und weiterhin den subjektiv vom Ohr empfundenen Störeindruck unter Berücksichtigung der Modulationsfrequenz (bewertete Anzeige). Wie schon erwähnt, spielt nämlich für den subjektiv empfundenen Lästigkeitsgrad des Gleichlauffehlers die Modulationsfrequenz eine große Rolle. Da der Transport des Tonträgers bei Magnetbandgeräten in den meisten Fällen nicht formschlüssig, d. h. ohne Zuhilfenahme einer Perforation, erfolgt, kann bei unterschiedlichem Bandzug ein gewisser Schlupf auftreten. Dieser wirkt sich als unterschiedliche Bandgeschwindigkeit am Anfang und am Ende des Bandwickels bzw. einer Tonspur aus. Solche sehr langsame Schwankungen (Drift), aber auch konstante Abweichungen, hervorgerufen durch einen Geschwindigkeitsfehler des Prüflings (auch bei formschlüssigem Antrieb des Tonträgers), soll das Meßgerät ebenfalls anzeigen.

Meßprinzip und Anzeigeverhalten

Die geforderten Ergebnisse werden gewonnen, indem man die auftretende Tonhöhenabweichung bzw. -schwankung mißt, die sich bei der Wiedergabe eines fehlerfrei (oder auch eines mit einem konstanten und definierten Fehlerwert) mit einer bestimmten Frequenz aufgenommenen Tonträgers einstellt. Bei Magnettongeräten ist es üblich, die Meßfrequenz zunächst mit dem Prüfling aufzunehmen und anschließend wiederzugeben. Das auf diesem Wege erzielte Meßergebnis setzt sich dann aus dem sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Wiedergabe auftretenden Fehler zusammen. Der resultierende Gleichlauffehler derartiger Geräte wird daher im allgemeinen höher sein, als der von Geräten, die nur zur Wiedergabe dienen. Bei periodischen, korrelierbaren Störungen kann sich die Anzeige je nach Phasenlage zwischen Aufnahme und Wiedergabe innerhalb des doppelten Fehlerwertes oder auch nur eines geringen Bruchteiles seines tatsächlichen Betrages bewegen. Bei unregelmäßigen – nicht korrelierbaren – Schwankungen wird die Anzeige grundsätzlich größer sein als es der Gleichlaufschwankung entspräche. Der Grad der Mehranzeige läßt sich indessen nicht genau angeben, da er von dem Meßgerät (Art der Gleichrichtung am Schwankungsanzeiger) abhängt. Um den aus dieser Unsicherheit resultierenden Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, wird gemäß DIN 45 507 der *sich aus Eigenaufnahme und nachfolgenden Wiedergabe ergebende ungünstigste Wert* genannt.

Nach DIN wird mit 3150 Hz gemessen. Das Gerät ME 101 enthält einen eigenen Generator, der diese Frequenz für Eigenaufnahme und Eichung erzeugt.

Für die schon vorher erwähnte, bewertete Anzeige soll nach DIN eine Bewertungskurve zugrunde gelegt werden, die im Gerät ME 101 in der Stellung „Bewertet" *(Bild 2)* verwirklicht ist.

Ebenfalls durch DIN-Norm ist die Frage geklärt, wie man von der Sinusform abweichende Störungen bewertet. Es sollen nämlich weder Effektivwerte (in angelsächsischen Ländern noch stark verbreitet) noch echte Spitzenwerte (früher in Deutschland angestrebt) angezeigt werden. Eine „angenäherte Spitzenanzeige" ist nach DIN definiert. Geeicht wird der Tonhöhenschwankungsmesser für sinusförmige Störungen mit Angabe der Scheitelwerte in Prozenten vom Mittelwert.

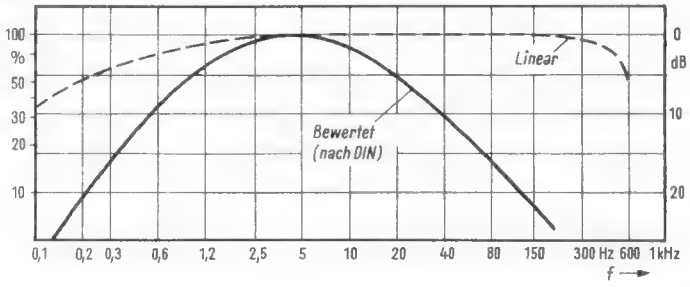


Bild 2. Frequenzabhängigkeit der Spitzenspannungsanzeige beim Tonschwankungsmesser ME 101

[1]) Hersteller: Technisch-Physikalisches Laboratorium Dipl.-Ing. Bruno Woelke.

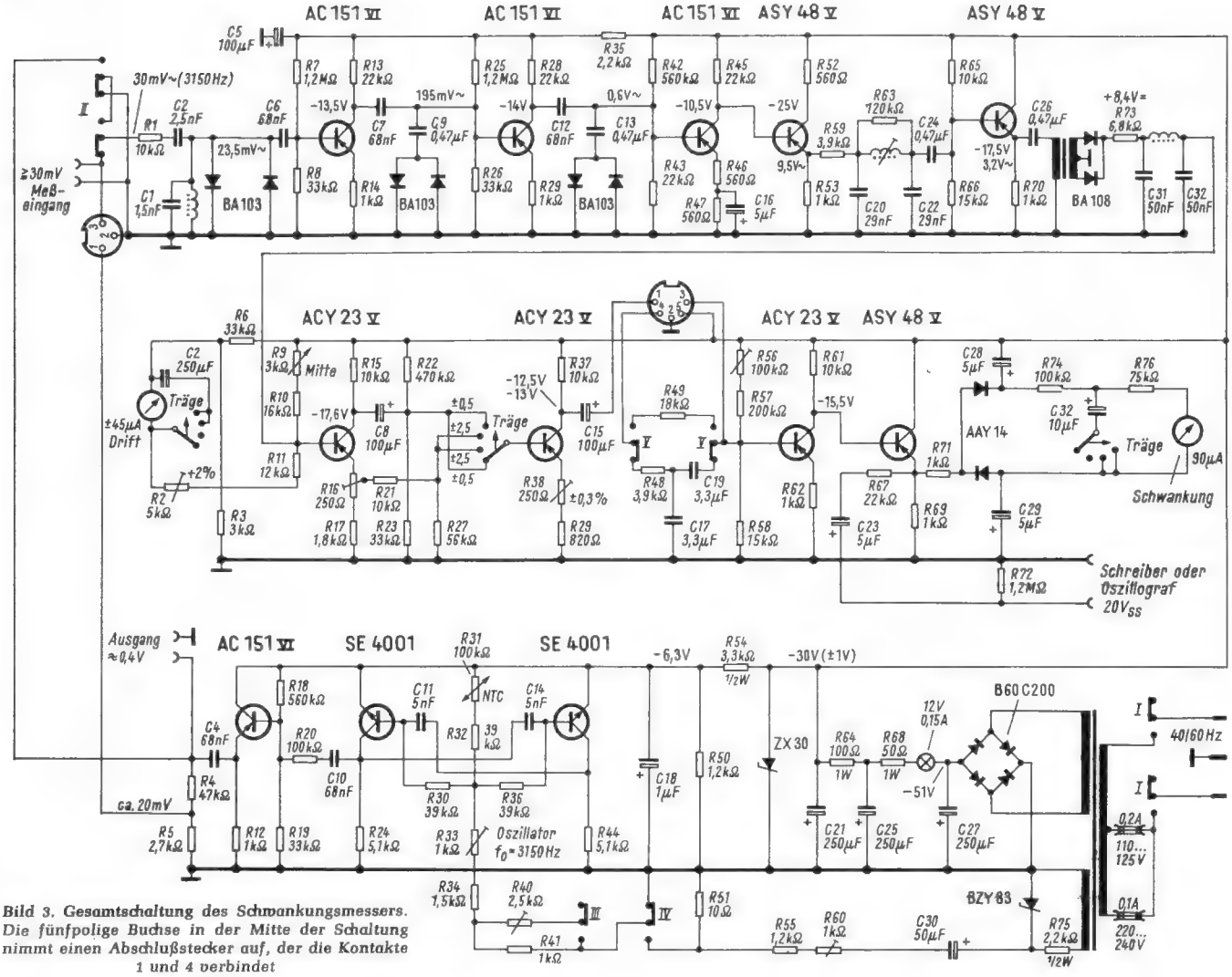


Bild 3. Gesamtschaltung des Schwankungsmessers. Die fünfpolige Buchse in der Mitte der Schaltung nimmt einen Abschlußstecker auf, der die Kontakte 1 und 4 verbindet

Abweichungen der mittleren Tonträgergeschwindigkeit vom Sollwert oder sehr langsame, als solche gar nicht mehr erkennbare Schwankungen *(Drift)* und konstante Abweichungen (Geschwindigkeitsfehler des Gerätes) lassen sich mit Hilfe vorbesprochener, fehlerfreier Tonaufnahmen kontrollieren.

Bei Eigenaufnahmen mit einem Magnetbandgerät muß sich die Messung natürlich auf etwaige Unterschiede zwischen Bandanfang und -ende *(Schlupf)* beschränken. Ein eigenes Anzeigegerät ist für diese sehr langsamen Tonschwankungen bzw. Abweichungen vorgesehen. Es gestattet, Fehler bis zu ± 4 % abzulesen.

Die Schaltung

Der Eingang des Meßteiles *(Bild 3)* besteht aus der Parallelschaltung eines Meßbuchsenpaares mit den Kontakten 3 und 2 einer dreipoligen Normbuchse zum Anschluß des sogenannten *Diodenkabels* üblicher Heimtonbandgeräte.

Zum Messen wird hier die vom Prüfling abgenommene (genormte) Pilotfrequenz von 3150 Hz angelegt, die bis zu ± 5 % vom Sollwert abweichen darf. Die erforderliche Mindestspannung beträgt 30 mV. Nach oben hin ist die Eingangsspannung, ohne daß umgeschaltet oder umgesteckt werden müßte, auf rund 30 V begrenzt.

Direkt am Eingang liegt ein verhältnismäßig stark gedämpftes Filter. Dieses Filter bewirkt bei kleinen Eingangsspannungen – bevor die nachfolgenden Begrenzer-Siliziumdioden (BA 103) wirksam werden – eine gewisse Vorselektion der angelegten Wechselspannung. Dadurch wird verhindert, daß z. B. ein starker Brummanteil bei kleinem Nutzpegel zu einer Frequenzmodulation im nachfolgenden Verstärker und damit zu einer Meßwertverfälschung führen könnte. Nach dem ersten Begrenzer-Diodenpaar folgen drei Transistoren (AC 151) als Verstärker und weitere Begrenzer. Für die kleinsten noch erlaubten Signale wirkt das dritte Diodenpaar begrenzend. Für sehr große Signale übernehmen diese Aufgabe bereits die Eingangsdioden. Daher können nicht mehr als ca. 0,7 V Scheitelspannung an den Eingang des eigentlichen Verstärkers gelangen.

Der dritte Transistor (AC 151) begrenzt nochmals durch symmetrische Übersteuerung und steuert den vierten Transistor (ASY 48) mit einer so hohen Spannung an, daß dieser nur noch als Schalter wirkt. Das wird durch den Kollektorwiderstand R 52 noch unterstützt. Am Emitterwiderstand R 53 tritt dann eine saubere Rechteckspannung auf, deren Scheitelwert nur noch von der (stabilisierten) Betriebsspannung und der Restspannung des Transistors abhängt, mithin in hohem Maße konstant ist.

Der anschließende Tiefpaß wandelt die dem Pilotton etwa anhaftende Frequenzmodulation (Tonhöhenschwankung) in eine Amplitudenmodulation um. Seine steil abfallende Flanke liegt so, daß die Soll-Pilotfrequenz von 3150 Hz etwa auf die Mitte der Kennlinie fällt, die sich für eine möglichst lineare Umwandlung von Frequenz- in Amplitudenmodulation eignet *(Bild 4)*. Derjenige Flankenabschnitt ist für den vorgesehenen Zweck brauchbar, der bei grafischer Darstellung mit logarithmischer Teilung des Frequenzmaßstabes und linearer Teilung der Ordinatenachse (Übertragungsmaß) eine Gerade ergibt. Dann – und nur dann – wird die durch den Gleichlauffehler verursachte Frequenzmodulation des Pilottones prozentual richtig in Amplitudenmodulation umgewandelt, auch wenn die absolute Meßfrequenz (Mittenfrequenz) aus irgendwelchen Gründen vom Sollwert (3150 Hz) abweicht.

Durch geeignete Bedämpfung des Filters mit dem Widerstand R 63 konnte die gewünschte Flankenform weitgehend angenähert werden. Hinter dem Tiefpaßdemodulator ist die Spannung praktisch sinusförmig. Sie wird nach Entkopplung durch den Emitterfolger (ASY 48) auf den etwa dreifachen Wert herauftransformiert, und zwei Dioden verwandeln sie als Doppelweggleichrichter in eine pulsierende Gleichspannung.

Der folgende Tiefpaß mit 500 Hz Grenzfrequenz glättet die gleichgerichtete Meßspannung so weitgehend, daß die Restwechselspannung kleiner als die durch Frequenzmodulation hervorgerufene kleinste, noch interessierende Nutzspannung wird. Die gleichgerichtete Spannung ist positiv. Ihr wird über die Widerstände R 9/R 10 eine negative Spannung gegengeschaltet, so daß an der Basis des sechsten Transistors gerade die erwünschte Vorspannung entsteht.

Die gleiche Spannung, d. h. die Basisspannung des sechsten Transistors, erzeugt der Spannungsteiler R 6/R 3, er leitet sie an die eine Klemme des Driftinstrumentes. Die an-

dere Klemme liegt über die Vorschaltwiderstände R 2/R 11 an der Basis des sechsten Transistors, also an einem Punkt gleichen Potentials. Das Driftinstrument ist daher stromlos, und der Zeiger steht in seiner Ruhestellung in der Mitte der Skala.

Dies gilt natürlich nur so lange, wie die Pilotfrequenz ihren Wert beibehält, auf die die Gegenspannung mit dem Widerstand R 9 eingestellt wurde. Bei Änderung der Frequenz wird das Brückengleichgewicht aufgehoben, und durch den Driftanzeiger fließt je nach Frequenzabweichungsrichtung ein Strom in entsprechender Richtung. Dieser Strom stellt das Maß für die Abweichung der mittleren Frequenz von Ausgangs- bzw. Sollwert dar, also eben jene Größe, die man mit *Drift* bezeichnet.

Der weitere Teil des Schwankungsmessers ist in der Mitte des Schaltbildes dargestellt. Er ist ein Wechselspannungsvorverstärker mit (gegebenenfalls) sehr tiefer unterer Grenzfrequenz, den ein sehr niederohmiger Emitterfolger als Leistungsausgang abschließt. Zwischen den beiden ersten Verstärkerstufen befindet sich der Meßbereichumschalter, der die Empfindlichkeit im Verhältnis von genau 1 : 5 verändert.

Zwischen der zweiten und dritten Verstärkerstufe liegt in der gezeichneten Schalterstellung V ein frequenzabhängiger Vierpol, der die durch DIN festgelegte Frequenzabhängigkeit bewirkt. In der Stellung *linear* dagegen beträgt der Frequenzgang (Abfall) zwischen 0,5 und 500 Hz nicht mehr als 3 dB (vgl. Bild 2).

Wenn der bei dem Bild 3 erwähnte und von außen zugängliche Abschlußstecker herausgezogen wird, kann in Schalterstellung *linear* zwischen die Klemmen 1 und 3 (2 als Null) ein separates Filter mit beliebigem Frequenzgang gelegt werden. Von dieser Möglichkeit wird besonders für Zwecke der Störfrequenzanalyse Gebrauch gemacht.

An der Emitterfolgerauskoppelstufe liegen ein Buchsenpaar für den Anschluß von Oszillografen oder Schnellschreibern und über den Vorwiderstand R 71 ein Golddrahtdiodenpaar (Spannungsverdoppler). Die gewonnene Richtspannung gelangt über die Vorwiderstände R 74/R 76 zu einem weiteren Meßinstrument, dem eigentlichen Schwankungsanzeiger. Das Verhältnis der Widerstandswerte von R 71 und R 74 + R 76 bestimmt die Kurvenformbewertung bei periodischen Störungen. Die Größe der **Kondensatoren C 28 und C 29 ist maßgebend** für das Impulsverhalten und für die Abklingzeitkonstante des Spitzenwertanzeigers.

Durch Hinzuschalten der Kondensatoren C 32 und C 2 wird eine *träge* Anzeige erreicht. Diese ist manchmal, besonders bei vergleichenden Messungen, von Vorteil, da kleine Unterschiede dann besser wahrgenommen werden können. Die *angenäherte Spitzenanzeige* nach DIN kann (und soll) in dieser Meßstellung natürlich nicht erreicht werden.

Der untere Teil des Schaltbildes stellt den 3150-Hz-Oszillator und den Spannungsversorgungsteil dar. Der Oszillator ist als Multivibrator mit zwei Siliziumtransistoren SE 4001 bestückt und daher sehr einfach frequenzmodulierbar. Eine Temperaturkompensation (R 31) läßt nur geringe Frequenzänderungen durch Betriebsdauer bzw. Temperatureinflüsse zu, so daß alle praktisch vorkommenden Messungen einschließlich *Schlupf* auch bei Eigenaufnahme möglich sind.

Hinter dem Äuskoppeltransistor AC 151 steht eine angenäherte Rechteckspannung zur Verfügung. Diese Kurvenform wird aus Gründen der Einfachheit unverformt an den

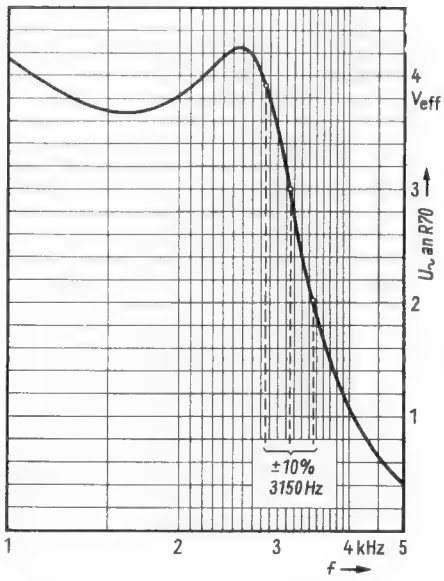


Bild 4. Demodulatorkurve; aufgetragen ist die Wechselspannung am Emitterwiderstand R 70 (Bild 2) als Funktion der Frequenz. Die lineare Bereich, 3150 Hz ± 10 %, ist durch gestrichelte Linien gekennzeichnet

Anschlußbuchsen herausgeführt, sie dient zum Aufsprechen der Pilotfrequenz auf Magnetbandgeräte. Für das angewendete Meßprinzip ist die Rechteckform unwesentlich, da im Meßverstärker sowieso durch Begrenzung zunächst Rechteckspannungen erzeugt werden.

Die Modulationsfähigkeit des Multivibrators wird zu Nacheichzwecken ausgenutzt. Durch Parallelschalten der Widerstände R 40/R 41 erhöht sich die Frequenz um genau 2 %. Wenn das eine Ende des Widerstandes R 41 statt an Null an eine Wechselspannung gelegt wird, ergibt sich eine Frequenzmodulation. Sie ist durch den Abgriff einer (stabilisierten) Teilwechselspannung bei Bedienung der entsprechenden Taste auf etwa ± 0,3 % eingestellt. Wegen der Rechteckform der modulierenden Netzspannung (Z-Diode als Referenzelement) ist der tatsächliche Frequenzhub etwas kleiner als 0,3 %. Damit ist dem Anzeigeverhalten des Schwankungszeigers Rechnung getragen, dessen Eichung für sinusförmige Störungen gilt und der den Scheitelwert von angenäherten Rechteckspannungen infolge seiner nur angenäherten Spitzenspannungsanzeige zu hoch bewerten würde.

Eine Leistungs-Zenerdiode stabilisiert die Gleichspannung. Das Gerät ist daher von Netzspannungsschwankungen praktisch unabhängig. Zum Nacheichen sind drei von außen zugängliche Schlitzpotentiometer vorgesehen. Der mit + 2 % bezeichnete Einsteller dient zur Kontrolle des Mittenwertzeigers, der beim Betätigen der Prüftaste um genau 2 % abweichen soll.

Das Potentiometer R 38 (± 0,3 %) stellt die Verstärkung ein. Beim Drücken der Prüftaste (± 0,3 %) muß in der Schalterstellung *linear* ein entsprechender Ausschlag des Schwankungsanzeigers abzulesen sein.

Schließlich ist noch die Grundfrequenz des Oszillators selbst durch den Widerstand R 33 korrigierbar. Hierzu braucht man allerdings einen sehr genauen Frequenzanzeiger, wenn dieser für die Schwankungsmessung an sich nicht wesentliche Frequenzwert exakt eingestellt werden soll.

Für die Kontrolle der zum Messen notwendigen Mindesteingangsspannung ist keine besondere Einrichtung vorgesehen, da das angewendete Meßprinzip zu geringe Eingangsspannungen als starke Abweichung des Driftzeigers nach rechts erkennen läßt. Im allgemeinen wird der Zeiger bei zu kleinen Spannungen sogar am rechten Anschlag liegen. Die Anzeige des Mittenwertanzeigers wird daher sehr unruhig, und der Schwankungsanzeiger zeigt auffallend hohe Werte an. Auf keinen Fall kann daher (wie das bei anderen Meßverfahren möglich ist) ein zu günstiges Meßergebnis vorgetäuscht werden.

Breitband-Transistor-Millivoltmeter

Für den Service an Nf-Verstärkern und Tonbandgeräten hat sich das Verstärkervoltmeter PM 2453 der Philips Industrie Elektronik bewährt. Da sich die Bandbreite bis zu 5 MHz (± 1 dB) erstreckt (*Bild 1*), ist es sogar für Messungen im Hf- und Zf-Teil von AM-Empfängern vorteilhaft zu verwenden. So lassen sich bereits Spannungen von 0,1 mV aufwärts nachweisen. Die *technischen Daten* geben weitere Hinweise auf die Meßbereiche und Eingangsimpedanzen.

Das Voltmeter wird aus einer eingebauten Nickel-Kadmium-Batterie betrieben. Dadurch läßt sich das Gerät auch unterwegs beim Service gut verwenden, außerdem wird es nicht durch Störspannungen aus dem Lichtnetz beeinflußt. Interessant ist, wie hierbei mit Transistoren und Dioden die gute Verstärkung und die notwendige Konstanz der Eigenschaften erzielt werden.

Die Schaltung *Bild 2* läßt folgende Einzelheiten erkennen: Am Eingang liegt ein zweistufiger Vorteiler. Meßspannungen für die Bereiche 1 mV bis 100 mV gelangen direkt über einen Höhenentzerrer (1,5 nF parallel zu 10 kΩ) an die Basis des Transistors T 1. Er bildet mit dem Transistor T 2 zwei Emitterfolger. Am Ausgang liegt der niederohmige Hauptteiler. Durch die sinngemäße Kombination des gekuppelten Drehschalters S 1 – S 2 wird dieser Teiler doppelt ausgenutzt. Er überstreicht erst die Bereiche von 1 mV bis 100 mV. Für diese Bereiche ist der Vorteiler von der Eingangsbuchse direkt zur Basis des ersten Transistors durchgeschaltet. Wenn dieser dann auf die untere Teilerstufe übergeht, werden am Hauptteiler die Bereiche 300 mV bis 3 V in der gleichen Widerstandsanordnung durchlaufen. Dieser niederohmige Hauptteiler erfordert keine Frequenzkompensation. Von dem Hauptteiler wird das Signal der Reihe nach dem Emitterfolger mit dem Transistor T 3

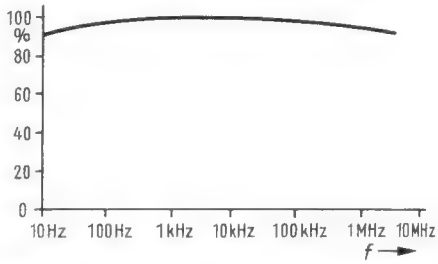


Bild 1. Frequenzgang des Verstärkervoltmeters

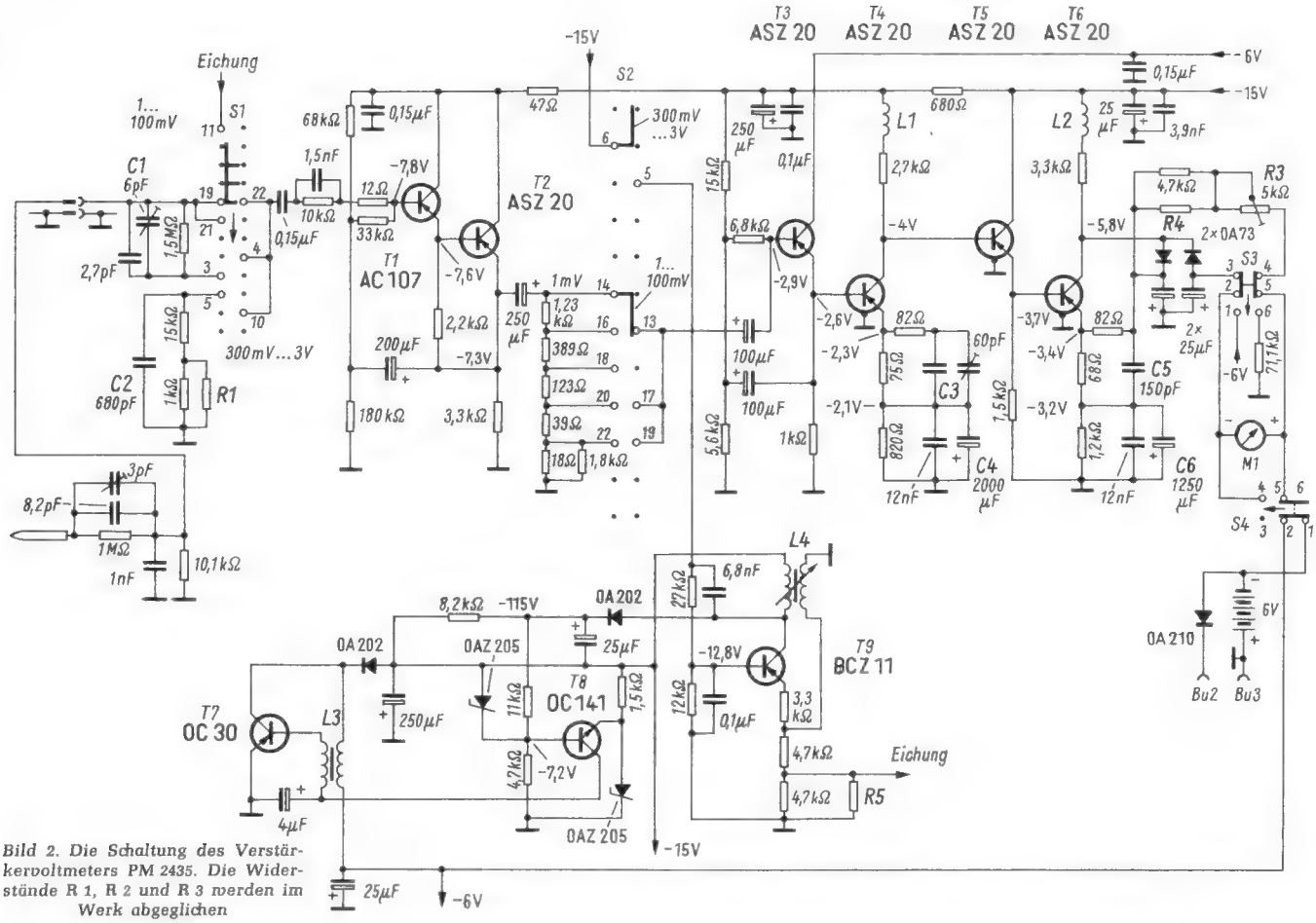


Bild 2. Die Schaltung des Verstärkervoltmeters PM 2435. Die Widerstände R 1, R 2 und R 3 werden im Werk abgeglichen

und der Verstärkerstufe mit dem Transistor T 4 zugeführt. Zur Verbesserung der Amplitudencharakteristik dienen die Selbstinduktion L 1 und die Kapazitäten C 3 und C 4. Vom Kollektor des Transistors T 4 gelangt das Signal an den Emitterfolger T 5 und weiter an die zweite Verstärkerstufe mit dem Transistor T 6. Dahinter erfolgt eine weitere Korrektur der Amplitudencharakteristik durch die Selbstinduktion L 2 und die Kapazitäten C 5 und C 6.

Technische Data

Meßbereiche

8 Spannungsmeßbereiche mit 1, 3, 10, 30, 100, 300 mV, 1 V und 3 V Vollausschlag

Mit hochohmigem Meßkopf (1 : 100) 3, 30, 100, 300 V Vollausschlag

8 Regelmeßbereiche von −60 dB bis +10 dB, 0 dB = 1 mW bei 600 Ω (0,775 V)

Frequenzgang (vgl. Bild 2)

± 5 % für 50 Hz bis 1 MHz

± 9 % für 10 Hz bis 10 MHz

Referenzfrequenz 10 kHz

Eingangswerte

Eingangsimpedanz direkt 1 MΩ || 35 pF
über Meßkopf 1 MΩ || 15 pF

Maximal zulässige Gleichspannung am Eingang 300 V

Maximal zulässige Spannung am Meßkopf 300 V_{eff}

Stromversorgung

5 Nickelkadmiumzellen, 5 × 1,23 = 6,15 V

Ladestrom maximal 200 mA

Ladezeit maximal 14 Std.

Abmessungen

23,5 cm × 15,5 cm × 12,5 cm (B × H × T)

Die Kollektorspannung des Transistors T 6 wird durch das Diodenpaar 2×OA 73 gleichgerichtet. Der Ladestrom der zugehörigen Kondensatoren wird vom Anzeigeinstrument gemessen. In einer besonderen Schaltstellung des Schalters S 3 kann die Speisespannung überprüft werden. Die Empfindlichkeit wird mit dem Widerstand R 3 einjustiert.

Wesentlich ist die Stromversorgung. Die 6-V-Speisespannung wird von der Akkumulatorenbatterie geliefert. Eine zweite Gleichspannung von 15 V wird durch Umformen der 6-V-Spannung mit Hilfe eines Gleichspannungswandlers erzeugt. Dazu ist der Transistor T 7 mit dem Spulensatz L 3 als Rückkopplungsoszillator geschaltet. Die Wechselspannung wird durch den Gleichrichter OA 202 gleichgerichtet. Mit der Gleichspannung wird der 250-µF-Kondensator aufgeladen. Der Transistor T 8 und die beiden Zenerdioden OAZ 205 stabilisieren diese Versorgungsspannung elektronisch.

In einer Kontrollstellung der Schalter S 1 und S 2 wird die 15-V-Speisespannung auf den Transistor T 9 geschaltet. Er wirkt gleichfalls mit dem Spulensatz L 4 als Oszillator und schwingt mit einer Frequenz von etwa 10 kHz. Die erzeugte Wechselspannung wird durch einen Netzwert mit der Diode OA 202 in ihrer Amplitude begrenzt. Eine an den Emitterwiderständen abgegriffene Teilspannung wird mit Hilfe des Widerstandes R 5 im Werk auf genau 100 mV abgeglichen und dient zur Kontrolle der Eichung.

Für Spannungsbereiche von 3 bis 300 V Vollausschlag ist ein zusätzlicher Meßkopf vorgesehen. Seine Schaltung ist in Bild 2 links zu erkennen. Er enthält einen weiteren frequenzkompensierten Vorteiler mit einem Spannungsteilerverhältnis von 100 : 1.

Limann

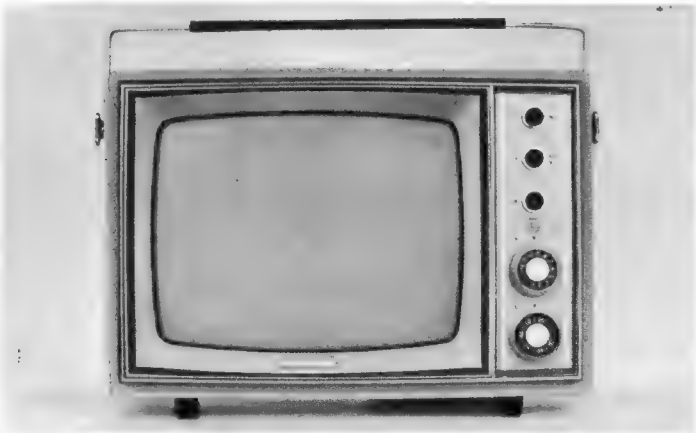
Mikrovoltmeter mit quadratischer Anzeige

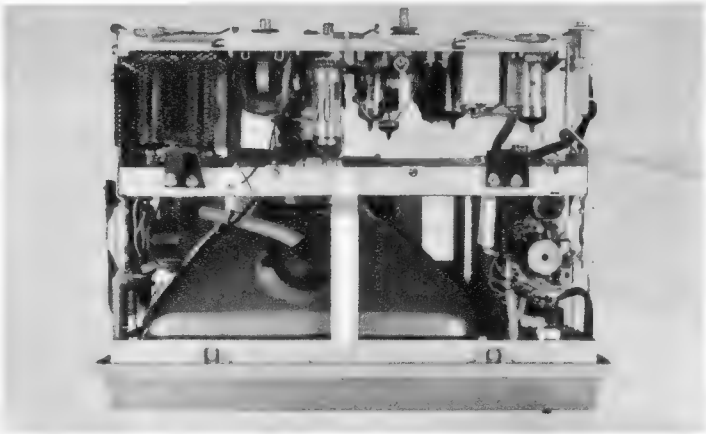
Beim Messen nichtsinusförmiger Spannungen in der Elektroakustik, insbesondere für Klirrfaktormessungen und zum Messen von Rauschspannungen, ist ein Voltmeter mit quadratischer Anzeige notwendig. Nur ein solches Instrument garantiert, daß tatsächlich Effektivwerte gemessen werden.

Die französische Firma *Lea* hat zu diesem Zweck das Mikrovoltmeter EVT 1 (*Bild*) herausgebracht. Es ist vollständig mit Transistoren bestückt und erfaßt Eingangsspannungen von 10 µV bis 100 V bzw. Verstärkungen von −100 dB bis +42 dB. Zum Gerät gehören zwei verschiedene Tastköpfe. Der Nf-Tastkopf ist für ein Gebiet von 20 Hz bis 100 kHz vorgesehen. Der Hf-Tastkopf ist für Frequenzen bis 10 MHz zu verwenden. Man kann hiermit also beispielsweise noch Videospannungen nachweisen und nachmessen. Der Ausgang des Gerätes liefert bei Vollausschlag eine Spannung von 300 mV bei einer Impedanz von 75 Ω. Die Stabilität ist besser als ± 0,2 dB bei ± 10 % Netzspannungsschwankungen. Das Gerät wird aus dem Lichtnetz betrieben.

Mikrovoltmeter mit quadratischer Anzeige der Firma Lea

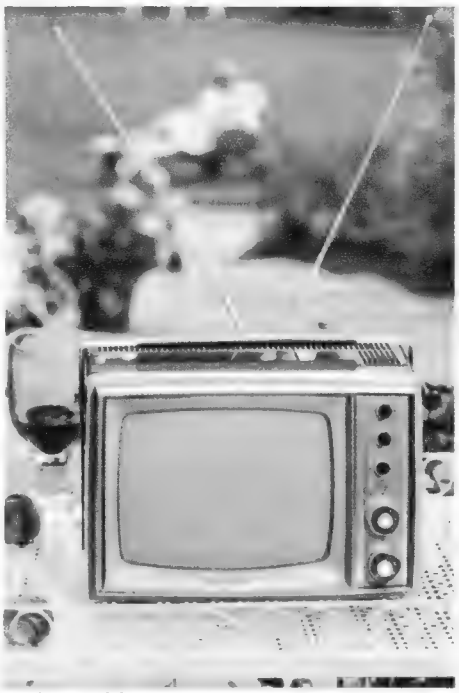
Philips Fernseh-Philetta – Verkaufsschlager Nr.1





Vollendete Technik...

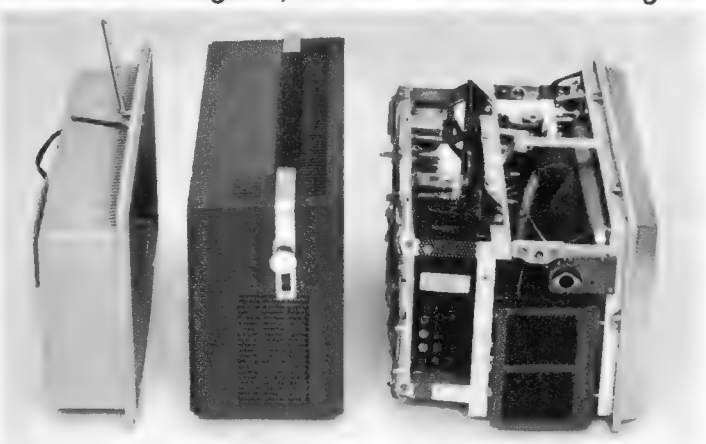
moderner Stil...



spielt auch ohne Hausantenne...

tragbar, nur etwas mehr als 8 kg...

robustes Gehäuse...



kompakter Aufbau...

FER 4580

Diese „Kleine" ist uns gut gelungen! Und das ist kein Wunder! Denn vor dieser „Kleinen" haben wir 12 Millionen „Große" gebaut. – Und mit Erfolg verkauft. Das Weihnachtsgeschäft wird Ihnen beweisen: Die Philips Fernseh-Philetta verkauft sich gut – sehr gut!

- Das ideale Portable für Netzanschluß, klein und handlich, wiegt nur etwas mehr als 8 kg
- Hervorragende Leistung, kompakter Aufbau durch Verwendung von Röhren und Transistoren.
- Anschlußmöglichkeit für Ohrhörer oder Außenlautsprecher.
- Eingebaute Dipolantenne für alle Programme.

....nimm doch
PHILIPS
Fernsehen

630001

Bequemer sitzen und mehr sehen

Das ist überzeugend. Das sind sichtbare Vorzüge unserer 65 cm Großbildröhre. – Und auch das ist richtig: Die neue SEL-Bildröhre ist außerordentlich lichtstark und liefert kontrastreiche, gestochen scharfe Bilder. Eine Tatsache, die auch nach vielen hundert Betriebsstunden für die unbestrittene Qualität und Zuverlässigkeit der 65 cm Großbildröhre von SEL spricht.

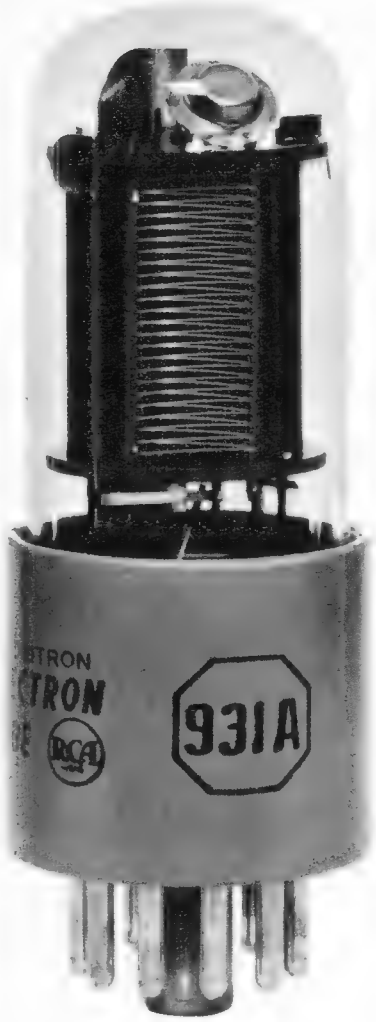
Ständig wachsen die Umsatzzahlen unserer neuen Bildröhren. Für Sie ein interessanter Hinweis auf die Marktentwicklung – für uns die Bestätigung einer konsequenten Entwicklungsarbeit. Das Verkaufsargument „bequemer sitzen und mehr sehen" hat also bereits einen wesentlichen Teil – auch Ihrer – Fernseh-Kunden angesprochen; nicht nur jene Minderheit, die immer für kurzlebige Sensationen zu gewinnen ist. – Wie wäre es sonst denkbar, daß das neue Fernseh-Bildformat schon kurz nach seiner Einführung einen beachtlichen Marktanteil für sich buchen konnte?

Der Erfolg unserer 65 cm Großbildröhre liefert den Beweis, welche Chancen Ihnen diese neue SEL-Entwicklung bietet. Zeigen Sie Ihren Kunden, wie sie bequemer sitzen und mehr sehen können – Sie haben mehr davon.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Rundfunk und- Fernsehbauteile
73 Eßlingen
Fritz-Müller-Straße 112

SEL

931 A — ein universeller Photovervielfacher



931 A und 1 P 21

Diese Photovervielfacher werden von RCA in großen Serien hergestellt.
Sie sind daher außerordentlich preisgünstig und von uns ständig ab Lager lieferbar.
Spezial-Selektionen können für Sie durchgeführt werden.

RCA-4471, 4472, 4473

Diese drei RCA-Photomultiplier, welche besonders für kritische Anwendungen bei Nachweis und Messung extrem kleiner Lichtpegel empfohlen werden, eignen sich z. B. ausgezeichnet für die Anwendung in der Flammen-, Funken- und Lichtbogen-Spektroskopie, bei Farbdruckverfahren und bei Abtastsystemen mit fliegendem Lichtfleck.

Fordern Sie bitte Daten und Preise an!

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE · ENATECHNIK
Quickborn-Hamburg · Stuttgart · München

Der Farbfernseh-Service wird vorbereitet

Unser Gesprächspartner, Hans-Werner Gutseel, war längere Zeit in der Entwicklung der Farbfernseh-Technik tätig und bereitet jetzt den gesamten Farbfernseh-Service für Schaub-Lorenz vor. Sowohl der Fachhandel als auch die Industrie stehen vor weit größeren Aufgaben auf dem Servicegebiet als zu Beginn des Schwarzweiß-Fernsehens im Jahre 1953. Man erkennt, wie wichtig es ist, früh genug die Voraussetzung für den Start zu schaffen.

Unsere erste Frage: Sehen Sie Parallelen – oder beträchtliche Unterschiede gegenüber jener Zeit?

1953 hatte man weder elf Millionen Fernsehgeräte, noch Millionen von Rundfunk-, Phono- und Tonbandgeräten zu versorgen. Dadurch sind die Techniker heute bereits weitgehend ausgelastet. Hinzu kommen noch die Neuerungen in der Technik, wie z. B. die fortschreitende Transistorisierung und auf dem Rundfunkgebiet die Hf-Stereofonie. Unter diesen ungleich schwierigen Bedingungen liegt jetzt die Ausbildung auf dem Farbfernseh-Sektor vor uns.

Erwarten Sie von der 1967 sicherlich weit vorangeschrittenen Transistorisierung der Farbfernsehempfänger nicht eine gewisse Entlastung des Kundendienstes bzw. – um es genau zu formulieren – wenigstens keine progressiv steigende Belastung der Werkstätten?

Sicherlich wird der Transistor in Farbfernsehgeräten manchen Röhrenplatz einnehmen, jedoch ist damit vorerst noch keine Entlastung gegeben, vielmehr werden sich die Probleme mehr in Richtung der Meßtechnik verlagern.

Ich meine eigentlich, daß der Transistor im Farbfernsehgerät nur vorübergehend Platz findet; wir steuern doch auf die Verwendung der längst bekannten und vielldiskutierten integrierten Schaltungen zu, auf Dünnfilmtechnik u. ä. Wird das den Service entlasten?

Auch hier wird zunächst keine Entlastung spürbar werden, da erfahrungsgemäß nach Einführung einer neuen Technik eine Umstellungszeitspanne erwartet werden muß. Es darf nicht vergessen werden, daß die Techniker zusätzlich erst die Farbfernseh-Spezialtechnik aufnehmen müssen.

Ich sehe hier einen fortlaufenden Prozeß, der an den Servicetechniker auch in Zukunft erhebliche Anforderungen stellen wird. 1949/50 mußte er die UKW-Technik lernen, bald darauf kam das Schwarzweiß-Fernsehen, dann die Umstellung auf gedruckte Schaltungen und Transistoren, neuerdings beschäftigen ihn der Stereo-Rundfunk und auch noch das Farbfernsehen. Und selbst das wird nicht der Endpunkt in der technischen Entwicklung sein.

Sie haben Recht. Hier ist die große Aufgabe der Erwachsenenbildung angesprochen, vor der unsere so dynamische Branche nicht allein steht. Auch in anderen Berufs- und Wirtschaftszweigen stellt beispielsweise die Automation hohe und fortlaufend gesteigerte Anforderungen an das Wissen der damit beschäftigten Techniker.

Zurück zu unserem Arbeitsgebiet: Wir werden später noch zusätzliche Umsatzträger bekommen, etwa die „Elektronisierung" des Haushaltes und des Kraftwagens, auch das Videoaufzeichnungsgerät, um nur einiges zu nennen.

Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, ist das immer zu begrüßen. Wir stehen aber vor der Aufgabe, immer mehr Techniker mit immer neuen Techniken vertraut zu machen. Hier sollte man überlegen, ob die heute üblichen Formen der berufsbegleitenden Weiterbildung für die Zukunft beibehalten werden sollen. Bei allen Vorzügen der bisherigen Ausbildungssysteme wäre trotzdem eine kritische Prüfung am Platze.

Zu diesem Zwecke haben wir auf Seite 654 eine tabellarische Übersicht der Vorzüge und Nachteile von vier der heute angewendeten Ausbildungsformen für den im Beruf stehenden Servicetechniker zusammengestellt. Jede der vier Methoden zeigt Plus- und Minuspunkte, und wir fragen uns, ob daraus eine Lehrmethode entwickelt werden kann, die möglichst viele von den Vorteilen enthält, jedoch nicht zu viele Nachteile mitnimmt. Welches System also ist das beste – sowohl vom Ergebnis als auch von den Kosten her?

Ich befürchte, daß wir das idealisierte Ausbildungsverfahren in unserem heutigen Gespräch nicht ausdiskutieren können.

Gut, aber immerhin möchte ich doch einen Punkt hervorheben: Serviceausbildung kostet Geld; es muß sowohl vom Händler aufgebracht werden, der seinen Werkstattmann zur Schulung schickt, als auch von der Industrie. Ausgegebenes Geld muß wieder hereinkommen; also schlagen sich die Kosten der Ausbildung einmal in der Höhe der Reparaturkosten, zum anderen in der Höhe der Empfängerpreise nieder.

Das stimmt. Leider sieht der Konsument die Dinge oft nicht richtig, zumal, wenn er nur die Zeit beachtet, die etwa der Techniker mit einer Reparatur in der Wohnung des Kunden verbracht hat . . .

. . . und ist dann entsetzt über die Höhe der Stundenlöhne! Ihr Haus hat einmal eine Kostenaufstellung gemacht; ihr liegt zugrunde, daß ein Fachhändler einen Werkstattmitarbeiter vier Tage zum Kursus in die Fabrik schickt.

Das ist mit An- und Rückfahrt eine volle Arbeitswoche:

Fahrtkosten (Durchschnitt)	60 DM
Lohn- bzw. Gehaltsaufwand für eine Woche mit Arbeitgeberanteil usw.	250 DM
Spesen für die Reise und Taschengeld	45 DM
Einnahmeausfall des Händlers durch Abwesenheit des Technikers	100 DM

Zusammen also 455 DM Kosten für den Fachhändler.

Lassen Sie mich den letzten Posten noch erläutern, denn er wird in den meisten Fällen zu wenig beachtet. Während der Abwesenheit des Technikers ist kein Gegenwert für den anteiligen Aufwand (etwa Investitionen für den Arbeitsplatz) vorhanden, da ja während dieser Zeit keine Reparatur ausgeführt wird.

Hans-Werner Gutseel

Das also sind die Kosten, die dem Händler erwachsen – wieviel muß die Industrie pro Lehrgangsteilnehmer, ebenfalls bei einem Vier-Tage-Kursus, ausgeben?

Ohne auf Einzelheiten einzugehen: Diese Kosten schwanken zwischen 200 DM und 300 DM pro Teilnehmer.

Zusammengefaßt: Ein Wochenlehrgang kostet die Branche pro Kopf ungefähr 700 DM. Wieviele derartige Wochenlehrgänge muß ein Techniker besuchen, um im Herbst 1967, wenn das Farbfernsehen da ist, ausreichende Kenntnisse zu haben?

Wir rechnen mit vier solcher Lehrgänge, die man zwar über die kommenden zwei Jahre verteilen kann, wobei aber bei einem gewissen Prozentsatz von Kursusbesuchern mit einer eventuellen Wiederholung des Lehrstoffes gerechnet werden muß. Wer Anfang 1966 an einem der zwangsläufig noch recht theoretisch ausgerichteten Farbfernseh-Servicekurse teilnimmt, wird bis zum Beginn der Praxis, fast zwei Jahre später, vieles vergessen haben.

Wäre es daher nicht besser, die vier Wochenlehrgänge erst 1967 abzuhalten, wenn die ersten Farbfernsehempfänger auf die Werkbank kommen? Dann hat der Techniker doch frische Kenntnisse!

Im Prinzip stimme ich zu, aber die Ausbildung muß ja viele Techniker erfassen, und es ist daher die Frage, ob es in unserer Branche möglich ist, den gesamten Ausbildungsgang auf ein halbes Jahr zu konzentrieren. Die Ausbildung in der Farbfernsehtechnik in einem zusammenhängenden Vierwochenlehrgang zu absolvieren, stößt auf vielerlei Schwierigkeiten, z. B. eine eventuelle Überforderung des Technikers durch die zu große Stoffkonzentration.

Wahrscheinlich würde es überdies Schwierigkeiten geben, wenn so wichtige Betriebs-

angehörige, wie es die Servicetechniker sind, vier Wochen hintereinander von der Werkstatt abwesend sind.

Heute können Werkstattleiter und sonstige Spitzenkräfte kaum eine Woche ihre Tätigkeit unterbrechen.

Und doch gerade zu Beginn des Farbfernsehens müssen die Führungskräfte in den Werkstätten geschult werden.

Unter allen Umständen, denn sonst kann der Chef oder Werkstattleiter zukünftig die Dinge nicht mehr richtig übersehen.

Es ist schon einige Male angeregt worden, im Hinblick auf die zu Beginn des Farbfernsehens geringe Anzahl von Geräten zunächst nur eine begrenzte Auswahl von Technikern mit dem Farbfernsehen vertraut zu machen – sagen wir einmal tausend Techniker?

Das wird nicht möglich sein. Abgesehen davon, daß die genannte Zahl nicht durchdacht bzw. fundiert ist, müssen wir doch annehmen, daß sich auch zu Beginn der Farbfernsehzeit mehr als nur tausend Fachgeschäfte mit dem neuen Gebiet befassen werden, denn wer nicht mithält ist oder fühlt sich nicht konkurrenzfähig. Auch erwarten wir ja eine relativ rasche Ausbreitung des Farbfernsehens, so daß wir bei einer Ausbildung von nur tausend Technikern in zeitliche Bedrängnis bei der weiteren Ausbildung kommen würden. Gerade die guten, strebsamen Techniker werden von sich aus auf Weiterbildung bestehen und sich nicht mit einer Zurückstellung abfinden.

Ich möchte von mir aus noch ein weiteres Argument gegen eine Beschränkung bei der Ausbildung beisteuern, ein starkes, so meine ich. Wenn nämlich das Farbfernsehen eingeführt wird, kommt es sofort über alle Sender! Das ist eine völlig neue Situation im Vergleich zur Einführung von UKW, Schwarzweiß-Fernsehen und Stereo. Jahrelang waren jeweils weite Gebiete der Bundesrepublik davon ausgeschlossen, weil der Senderbau nur langsam erfolgte oder – im Falle Stereo – die Rundfunkanstalten mit unterschiedlichem Elan mitzogen. Handel und Werkstatt wurden gebietsweise von den neuen Techniken erreicht. Wenn hingegen das Farbfernsehen startet, ist es überall sofort da!

Sie treffen den Kern der Sache, denn damit stehen wir servicemäßig vor einer absolut neuartigen Situation. Sie ist gekennzeichnet durch die weiterlaufenden, sehr umfangreichen Serviceleistungen und die Notwendigkeit, in kurzer Zeit viele Techniker mit der Farbfernsehtechnik vertraut zu machen. – Lassen Sie mich nochmals auf das Schlagwort von den tausend Technikern zurückkommen, die vielleicht den Farbfernsehservice am Anfang allein durchführen könnten. Es ist möglich, daß sie es zu Beginn schaffen, aber denken Sie an das große Gebiet, in dem die tausend Techniker eingesetzt werden müßten.

Wir sind uns einig. Können wir das Resümee aus unserer Diskussion ziehen, nachdem wir erkannt haben, daß unsere Branche vor der größten Serviceaufgabe seit Bestehen der Unterhaltungselektronik steht?

Ich möchte heute nur sagen, daß wir neue Wege in der Serviceausbildung finden müssen, die sowohl hinsichtlich des Zeitaufwandes als auch der Kosten höchstmöglich rationell sind.

Die FUNKSCHAU hofft, ihren Lesern in einigen Wochen interessante, neue Vorschläge auf diesem Gebiet mitteilen zu können.

Karl Tetzner

Vorzüge und Nachteile von vier der heute angewandten Ausbildungsformen

Ausbildungsform	Vorteile	Nachteile
A. *Tagesschulungen über längeren Zeitraum*	Konzentrierter Unterricht ohne Ablenkung.	Auf Klassenstärke begrenzte Teilnehmerzahl.
	Gute Führung durch pädagogische Fachkräfte.	Großer Raumbedarf.
	Demonstrationen durch Lehrmittel.	Hohe Kosten durch Unterbringung, Verpflegung, Gehaltsausfall, Lehrpersonal, Lehrmittel.
	Individuelles Eingehen auf den bisherigen Ausbildungsstand der Teilnehmer in begrenztem Ausmaß.	Zusätzlicher Personalmangel in den Betrieben. Erstellen schriftlicher Unterlagen.
B. *Vorträge bis zu einem Arbeitstag*	Teilnehmerzahl je nach Saalverhältnissen.	Begrenzte Themenauswahl, Zeitmangel.
	Einige Demonstrationen möglich.	Über- bzw. Unterforderung von Teilnehmern durch unterschiedlichen Ausbildungsstand.
	Geringe Pro-Kopf-Kosten für Veranstalter bei einer Serie gleicher Vorträge.	Es gehen nur wenig Informationen in das „Langzeit-Gedächtnis" der Teilnehmer ein.
	Gute Werbewirkung für Unternehmen.	
C. *Lehrgänge bis zu einer Woche*	Konzentrierter Unterricht ohne Ablenkung.	Teilnehmerzahl begrenzt.
	Gute Führung durch pädagogische Fachkräfte.	Starke Bindung von Lehrpersonal, eine Lehrgruppe von drei Personen kann jährlich in maximal 45 Lehrgängen nur 700 bis 900 Teilnehmer unterrichten.
		Vorbereitungskosten relativ hoch.
	Demonstrationen durch Lehrmittel.	Hohe Kosten für Lehrmittel, da nur begrenzte Teilnehmerzahl. – Großer Raumbedarf.
		Hohe Kosten für Lehrteam.
	Begrenzte Werbewirkung für Veranstalter.	Fahrtkosten der Teilnehmer. Zeitausfall für Reise.
		Spesen für Unterkunft und Verpflegung.
		Lohnaufwand und Verdienstausfall für den Betrieb des Teilnehmers.
		Viele Interessenten können sich nicht eine volle Woche von ihren beruflichen Pflichten lösen.
		Individuelles Eingehen auf bisherigen Ausbildungsstand einzelner Teilnehmer ist nur sehr begrenzt möglich.
		Erstellen schriftlicher Unterlagen.
D. *Fernlehrgänge*	Unbegrenzte Teilnehmerzahl.	Manche Teilnehmer halten nicht durch.
	Wohnort belanglos (auch Ausland).	Demonstrationsmöglichkeit gering.
	Lange Beeinflussungszeit.	Kein persönlicher Kontakt zwischen Teilnehmer und Ausbilder
	Teilnehmer kann Lehrtempo und Quantum selbst bestimmen. Arbeitszeit entfällt nicht.	
	Unterschiedlicher Ausbildungsstand stört nicht.	
	Die Techniker ganzer Betriebe können gleichzeitig Teilnehmer sein, dadurch Diskussion und Ansporn für jeden.	
	Lehrgangsunterlagen stehen als Nachschlageinformation jederzeit zur Verfügung.	
	Relativ geringe Kosten für den Teilnehmer.	

DR. WALTER BRUCH

Farbbildröhren

Ein Überblick über die wichtigsten Farbfernseh-Wiedergabeverfahren

Nicht mit Unrecht spricht man von der Farbbildröhre als dem Herzstück des künftigen Farbfernsehgerätes. Sie muß sorgfältig ausgewählt werden, denn von ihr hängen Bildwiedergabe und außerdem der Preis des Farbfernsehempfängers in erster Linie ab (vgl. auch Leitartikel in FUNKSCHAU 1965, Heft 20). Wir halten daher diese Arbeit von Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch für besonders wertvoll, denn hier werden die verschiedenen heute bekannten Farbbildröhren, ausgehend vom Prinzip der Farbwiedergabe überhaupt, erläutert: Prinzip und Ausführung der Dreistrahl-Lochmaskenröhre in der heute gebräuchlichen Rechteckform mit 90°-Ablenkung, die Dreistrahlröhre mit Gittermaske (Chromatron), die Einstrahlröhre mit Schaltgitter (Einstrahl-Chromatron oder Lawrence-Röhre) und die Strahlindexröhren. Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Dreistrahl-Schattenmaskenröhre, zur Zeit wenigstens, die einzige für den Farbfernsehempfänger realisierbare Röhre ist, obwohl einige der anderen Röhren Vorteile bei manchen ihrer Eigenschaften haben. Diese aber werden entweder durch andere Nachteile überkompensiert, oder die Röhren lassen sich fabrikatorisch nicht beherrschen.

Wie heute der Schwarzweiß-Fernsehempfänger wird künftig auch der Farbempfänger im normalen Wohnraum, evtl. bei verminderter, nicht nur bei abgeschalteter Beleuchtung, arbeiten müssen. Diese Aufgabenstellung weist schon auf eine Lösung hin, die notwendig von der beim Farbdia- oder Farbfilmprojektor verschieden ist. Dia und Film werden im Heim nur gelegentlich betrachtet und erlauben daher besondere Vorbereitungen, wie Verdunkelung, Aufstellen einer Wand und Konzentration der ganzen Familie auf dieses Vorhaben. Der Farbfernsehempfänger, als normales Möbelstück ausgeführt, anfangs vielleicht jeden Abend und später auch am Tage im Betrieb, muß so helle, brillante und farbkräftige Bilder liefern, daß ein eigener Farbfernsehraum nicht benötigt wird. Obwohl die Prinzipien der Wiedergabe von der Farbfotografie bzw. -reproduktion übernommen werden konnten, mußten doch ganz eigene Wege beschritten werden, um Farbwiedergabeeinrichtungen zu finden, die diese Anforderungen erfüllen.

Die genannten Bedingungen schließen alle Projektionsverfahren – obwohl sehr naheliegend – für den Farbfernseh-Heimempfänger aus. Nur selbstleuchtende Wiedergabeeinrichtungen, wie Farbbildröhren, werden heute benutzt, obwohl sie sehr kompliziert und teuer und auch in den Abmessungen noch nicht endgültig gelöst sind.

Zum Verständnis werden hier die Prinzipien der Farbwiedergabe (sequentiell bzw. simultan) beschrieben. Daran schließt sich eine Darstellung der heute bevorzugten Dreistrahl-Lochmaskenröhre an. Zum Vergleich dazu wird weiterhin die Dreistrahlröhre mit Gittermaske erläutert. Ferner wird die mehrfach diskutierte Einstrahlröhre mit Schaltgitter für sequentielle Wiedergabe kurz vorgestellt. Als letztes wird das Prinzip der Strahlindexröhren besprochen. Ein Überblick über die in den Röhren benutzbaren und benutzten Leuchtstoffe und ein Helligkeitsvergleich der verschiedenen Farbbild-Röhrentypen beschließen diese Übersicht.

1 Prinzipien der Farbwiedergabe

Die Farbbilder werden beim Farbfernsehen aus ihren Anteilen in drei Primärfarben zusammengesetzt. Das kann „additiv" oder auch „subtraktiv" geschehen. Das subtraktive Verfahren oder die „Reihenschaltung" dreier geeigneter Farbauszüge, bei der Farbfotografie fast ausschließlich benutzt, konnte für Farbröhren noch nicht angewendet werden. Diese arbeiten heute alle additiv, z. B. indem die drei Farbauszüge so schnell nacheinander aufleuchten, daß das Auge ihre zeitliche Mischung als Farbe empfindet. Man spricht dann von „sequentieller Wiedergabe". Bei „simultaner Wiedergabe" können alle drei Farbauszüge gleichzeitig leuchten.

1.1 Verfahren mit sequentieller Wiedergabe

Das klassische Verfahren mit Rastersequenz, bei dem eine Filterscheibe vor einer weißen Bildröhre rotiert, hat heute keine Bedeutung mehr. Dieses CBS-Verfahren war, vor NTSC, in den USA versuchsweise eingeführt. Es werden zwar in Verbindung mit dem Eidophor-Projektor gelegentlich damit hervorragende Bilder auf normalen Kinoleinwänden anläßlich medizinischer Kongresse gezeigt, zur Unterdrückung des Farbflimmerns und zur Vermeidung von Farbsäumen müssen jedoch mindestens 120 bis 150 Farbauszüge in der Sekunde gebracht werden. Daraus folgt eine Rasterfrequenz von z. B. 150 Hz, die wieder bei gleicher Zeilenzahl das Dreifache der üblichen Videobandbreite erfordert, bei der heutigen Norm ungefähr 15 MHz. Zeilensequentielle Verfahren, bei denen jeder Zeile eine bestimmte Farbe zugeordnet wird, scheiden wegen der entstehenden Störstrukturen bei normaler Bildgröße aus. Ein japanischer Vorschlag für solche Empfänger mit postkartengroßer Bildfläche wird später beschrieben. Für den Heimempfänger bleibt nur die punktsequentielle Wiedergabe. Die einzelnen Farbpunkte (Rot, Grün und Blau) werden in sehr schneller Folge nacheinander geschrieben.

1.2 Verfahren mit simultaner Wiedergabe

Die Übereinanderprojektion der Bilder von drei Bildröhren, die je einen Farbauszug liefern und die optisch und elektronisch zur Deckung gebracht werden, ist ein typisches Beispiel für das Prinzip simultaner Wiedergabe. Ähnlich arbeiten alle Dreistrahlbildröhren. Die drei Katodenstrahlsysteme sind dabei in einem Bildröhrenkolben untergebracht und die drei Schirme in einer Schirmfläche ineinandergeschachtelt.

Ein statistisch verteiltes oder regelmäßiges Raster von für die Projektion rot, grün und blau gefärbten Rasterkörnern oder Linien war der Prototyp aller additiven Verfahren der Farbfotografie. Es stammt von Lumière und wird heute noch gelegentlich verwendet (Agfa-Kornrasterplatten). Von ihm abgeleitet sind in irgendeiner Form alle Maskenröhren. Sie haben ein regelmäßig verteiltes Punktraster (RCA) oder Linienraster (Chromatron), wobei den Farbelementen jeder der drei Farben ein eigenes Elektrodensystem zur Erregung zugeordnet ist. Der Grundgedanke aller Maskenröhren stammt von *W. Flechsig*, 1938. *Bild 1* ist seiner Patentschrift entnommen [1].

2 Die Dreistrahl-Lochmaskenröhre („shadow-mask tube" der RCA)

Das Prinzip der Dreistrahl-Lochmaskenröhre ist hinreichend bekannt (*Bild 2* und *3*). Hinter einer Blechmaske mit einer sehr großen Zahl von Löchern ist jedem Loch ein Triplet aus einem roten, grünen und blauen Phosphorpunkt im Dreieck zugeordnet. Bei der runden 21-Zoll-RCA-Röhre sind es etwa $4 \cdot 10^6$-Löcher von 0,25 mm bis 0,3 mm Durchmesser, die einen Mittenabstand von 0,6 mm haben. Drei auf einem Kreis in einer 120°-Anordnung um die Röhrenachse verteilte Elektrodensysteme richten ihre Elektronenstrahlen so schräg durch diese Löcher, daß jeweils von einem Strahl nur die roten, von dem zweiten die grünen und von dem dritten die blauen Phosphore getroffen und angeregt werden. Jedem System wird das für die betreffende Farbe erforderliche Steuersignal zugeführt, also die Signale R', G' und B'[1]). Alle drei Farben werden gleichzeitig geschrieben (simultane Wiedergabe) [2]...[5].

Die Phosphorpunktanordnung ergibt sich als optische Projektion der Maskenlöcher von jedem System her. Davon macht man bei der Herstellung Gebrauch, indem die Phosphorpunkte nach einem fotografischen Prozeß hergestellt werden. Bei diesem Prozeß wird die später in der betreffenden Röhre eingebaute Originalmaske sozusagen als fotografisches Negativ benutzt, um die Punkte auf dem Schirm am richtigen Platz zu fixieren. Während bei der Schwarzweiß-Bildröhre in den fertigen Röhrenkolben mit angeschmolzenem Hals der einfarbige Phosphor eingebracht wird, müssen bei der Farbröhre die Phosphorpunkte in einem Einzelprozeß, jede Farbe für sich, angebracht werden. Dazu bleibt während dieses Teiles des Fertigungsprozesses der Kolben in drei Teile zerlegt: Schirmboden, Maske und Konus mit Hals. Erst nachdem der komplette Schirm mit allen drei Phosphorrastern einschließlich einer Aluminisierung auf dem Schirmboden aufgebracht ist, kann er mit Maske und Konus zusammen-„zementiert" werden. Darin liegt eine der Hauptschwierigkeiten bei der Herstellung einer Farbröhre. Je eine Maske und Schirmboden müssen bei Beginn der Produktion sozusagen „verheiratet" werden, die gleichen Paare treffen sich nach dem Aufbringen des Phosphors einer Farbe immer wieder.

Das Prinzip des Auftragens eines dreifarbigen Phosphorrasters ist bei allen Farbbildröhrentypen etwa gleich. Von dem Phosphor einer Farbe wird eine dünne homogene Schicht auf dem Schirmboden aufgebracht, z. B. von grünem Phosphor. Dann

---

Überarbeitete und gekürzte Fassung aus Telefunken-Zeitung, Jahrgang 38 (1965), Heft 1.

Der Autor ist Leiter der Grundlagenentwicklung der Telefunken AG, Hannover.

Die Bilder sind aus drucktechnischen Gründen zu den Bildtafeln der Seiten 657 bis 660 zusammengefaßt.

[1]) Alle Spannungen werden in dieser Arbeit statt mit z. B. U'_Y, U'_R oder U'_I usw. der einfacheren Schreibweise halber mit Y', R' und I' bezeichnet.

wird die Maske genau eingerastet und mit einer punktförmigen Ultraviolett-Lichtquelle, deren Leuchtpunkt genau an der Stelle des zu dieser Farbe gehörigen, später einzubauenden Elektrodensystems liegt, belichtet. Dem Phosphor ist ein Lack beigemischt, der bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht polymerisiert, hart wird und am Kolbenboden haftet. Wird die Röhre nach dem Belichtungsprozeß auseinandergenommen, so kann der Phosphor an den nicht belichteten und daher nichthaftenden Stellen ausgewaschen werden, womit das Punktraster für eine Farbe aufgebracht ist.

Dieser Prozeß, Auftragen eines Phosphors, Anlegen der Maske, Belichten durch die Maske, aber jetzt von der Ursprungstelle des nächsten Systems, wird noch zweimal wiederholt, bis alle drei Arten von Phosphorpunkten aufgebracht sind. Anschließend wird im Vakuum in bekannter Weise ein Aluminiumschirm aufgedampft, die zugehörige Maske eingelegt, Röhrenboden und Kolben in einem Wärmeprozeß miteinander verkittet. Mit Hilfe einer genauen Lehre werden die drei Elektrodensysteme angeschmolzen, und die Röhre wird endgültig evakuiert.

Dieser Prozeß ist in der praktischen Durchführung zwar sehr umständlich, aber durchführbar. Allerdings müssen einige Verfeinerungen eingeführt werden. Denn eine mit gleichmäßig verteilten Löchern hergestellte Maske allein ist noch nicht ausreichend für eine gleichmäßige Verteilung der Farbpunkte auf dem Schirm, obwohl sie als „Negativ" für die Schirmherstellung benutzt wird. Auch eine korrekte Deckung der drei Farbauszüge ist bei der Wiedergabe dadurch allein noch nicht gesichert. Es entstehen verschiedenartige Abweichungen vom idealen Prinzip, die aber zum Teil schon durch konstruktive Maßnahmen vermieden werden können. Zum anderen müssen sie beim Betrieb der Röhre auf elektrischem Wege durch kompensierende, individuell einstellbare, elektrisch erzeugte Ablenkfelder beseitigt werden (Konvergenzablenkungen).

Der eine Teil der Fehler ist bedingt durch die unterschiedliche Arbeitsweise der Lochkameras am Rande des Schirms und in der Mitte, er ist also geometrisch-optischer Natur. Ein anderer Teil ist auf den Unterschied zurückzuführen zwischen dem Strahlengang der Lichtoptik, die für die fotografische Herstellung des Punktrasters benutzt wird, und der Elektronenoptik der magnetischen Ablenkung, die für die Wiedergabe wirksam ist. Da die Herstellung des Schirmes aller Farbröhren auf sehr ähnliche Weise wie bei der Maskenröhre erfolgt, sollen die typischen Probleme, die bei ihr auftreten, etwas ausführlicher dargestellt werden.

Jedes Maskenloch ändert als einfache Lochkamera seinen Abbildungsmaßstab von Schirmmitte zum Rande. Schirm-Masken-Abstand, Lochdurchmesser, Elektrodenabstand und Schirmherstellungsprozeß werden für die Schirmmitte so abgestimmt, daß die Phosphorpunkte sich berühren, die kleiner gehaltenen Leuchtpunkte (Strahldurchmesser) aber noch einen Toleranzabstand vom Nachbarphosphor einer anderen Farbe haben. *Bild 5* zeigt diese Anordnung mit den Toleranzkreisen, *Bild 6a* die geometrische (Loch)-Optik. Ein fiktiver Punkt mit dem Durchmesser A_1 in der Elektrodenebene wird über das Maskenloch verkleinert auf A abgebildet. Entsprechend wird der relativ große Tripletabstand der Systeme auf das Sollmaß von 0,45 mm auf dem Schirm verkleinert. Dieser Abbildungsmaßstab muß über den ganzen Schirm bis in die Bildecken erhalten bleiben. Er ist für ebene Maske und Schirm konstant (Bild 6a), nicht aber, wenn Maske und Schirm konzentrische Kugelschalen sind. In diesem Fall vergrößert sich A um ΔA *(Bild 6b)*. Versetzt man den Kugelmittelpunkt der Maske, so daß sie einen größeren Radius R_2 erhält (vgl. Bild 6b), so kompensiert sich angenähert dieser Fehler ΔA dadurch, daß der Abstand Maske/Schirm zum Bildrand hin abnimmt. Daraus geht auch hervor, daß die Maske bei Erwärmung ihren Krümmungsradius nicht ändern darf, da sonst temperaturabhängige Bildfehler entstehen.

Im *Bild 4* ist ein Elektronenstrahl über der Maske gezeichnet. Nur etwa 16 % der Elektronen gehen durch die Maske, 84 % landen nutzlos auf ihr und erwärmen sie. Bei einem mittleren Strahlstrom von 1 mA, für alle drei Strahlen zusammen, sind dies bei 25 kV Beschleunigungsspannung etwa 21 W, die der Maske zugeführt werden. Besondere Maßnahmen sind erforderlich, um eine Veränderung der Schirmkrümmung mit der Erwärmung und damit eine Änderung der Abbildungsverhältnisse im Betrieb zu verhindern.

Weil Lichtoptik und Elektronenoptik der magnetischen Ablenkung unterschiedliche Strahlengänge haben und nur bedingt äquivalent sind, entstehen unterschiedliche Schwankungen im Abbildungsmaßstab für die Lichtoptik zur Herstellung des Punktrasters und für die Ablenkoptik zur Abtastung des Punktrasters. Die optische Lochkamera arbeitet mit geraden Strahlengängen, die magnetische Ablenkung mit gekrümmten Strahlen im Ablenkfeld. Der Ablenkmittelpunkt verschiebt sich daher mit der Größe der Ablenkung *(Bild 7a)*, Lichtoptik und Ablenkoptik stimmen nicht überein *(Bild 7b)*, d. h. das lichtoptisch hergestellte Phosphorraster deckt sich nicht mit dem Leuchtpunktraster. Mit einer speziellen Hilfslinse, die exzentrisch für jede Farbe anders angeordnet ist, wird bei der Punktherstellung eine optische Analogie zur magnetischen Ablenkung hergestellt. So liegen die durch optische Projektion hergestellten Phosphorpunkte an den Stellen, die später der elektronen-optischen Projektion entsprechen *(Bild 7c)*.

Außer der Übereinstimmung der Phosphor- und Leuchtpunktraster muß aber noch eine weitere Bedingung erfüllt werden. Wenn zu irgendeiner Zeit ein weißes Bildelement übertragen wird, also R, G und B gleichzeitig aufgeblendet werden, so muß ihre Ortskoordinate identisch sein. Das ist aber nur für Bildmitte der Fall. Unsere Strahlsysteme liegen exzentrisch, daher wird die Ablenkung nach einer Bildecke verkürzt, nach der anderen verlängert. Wo aber das rote Bild gedehnt ist, wird das blaue verkürzt. Auf der entgegengesetzten Seite sind dann die beiden Farben in bezug auf Verkürzung und Verlängerung vertauscht. Dies bedeutet, daß außerhalb der Bildmitte die drei Bilder sich nicht decken. Nur durch eine auf jeden Strahl anders wirkende, nichtlineare Ablenkung läßt sich dieser Fehler kompensieren. Dazu wird außer der gemeinsamen Ablenkung (auf alle drei Strahlen wirkend) eine den Fehler korrigierende Zusatzablenkung (auf jeden Strahl einzeln wirkend und für jeden der drei Strahlen besonders abgeleitet) eingeführt. Die drei sogenannten Konvergenzspulen, jede mit einer veränderbaren Mischung aus parabel- und sägezahnförmigen Strömen von Horizontal- und Vertikalfrequenz gespeist, dienen der Einstellung der richtigen Farbdeckung über den ganzen Schirm. *Bild 8* zeigt diese sogenannten Konvergenzablenkungen.

Bild 9 veranschaulicht, stark übertrieben, die Entstehung des Fehlers [7]; Bild 9b zeigt für zwei feste Vertikalablenkungen je eine horizontale Linie. Es entsteht eine Art Kissenverzeichnung, die aber wegen der für jedes System unterschiedlichen exzentrischen Mittenlage des Strahlursprunges an jeder Seite unterschiedlich ist. Nach Bild 9a entstehen für eine senkrechte Linie wegen der anderen Lage der drei Elektrodensysteme andere Verzeichnungen. *Bild 10* zeigt dann die fehlerhafte resultierende Deckung für ein übertragenes Rechteck. Die Abweichungen sind in den Bildecken einige Millimeter groß und für den Betrachter unerträglich.

Die Konvergenzmittel sind im wesentlichen zur Behebung des im Prinzip der Maskenröhre begründeten Deckungsfehlers notwendig, sollten jedoch auch gewisse Fertigungsstreuungen in der Röhre kompensieren. Heute werden sie noch manuell nach einem entsprechenden Testbild eingestellt. Eine gleichmäßigere Fertigung der Farbröhren, speziell der Ablenkspulen, läßt aber erwarten, daß in Zukunft eine 90 %ige Festeinstellung der Schaltmittel für die systematischen Fehler und ein nur geringfügiges Nachjustieren beim Abgleich des Empfängers diese früher so gefürchtete Konvergenzeinstellung bei der Maskenröhre unproblematisch macht. Ihre Einstellung ist nicht ganz einfach, weil trotz innen eingebrachter Abschirmbleche (Bild 8)[2]) die einzelnen Ablenkungen sich gegenseitig beeinflussen und daher die Einstellung „konvergierend" nacheinander mehrfach wiederholt werden muß.

Statische Magnete, die sogenannten „Farbreinheitsmagnete" *(Bild 11)*, dienen dazu, den Mittelpunkt des dreifachen Strahlerzeugungssystems elektronenoptisch an die Sollstelle zu schieben. Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, daß eine Abschirmung gegen die parallel verlaufende Komponente des Erd-Magnetfeldes zweckmäßig ist, da diese an den Schirmrändern Farbdeckungsfehler verursachen kann.

Die Großserienfabrikation einer runden Maskenröhre mit 53-cm-Schirmdurchmesser und ihre serienmäßige Anwendung werden heute einwandfrei beherrscht. Seit einiger Zeit ist mit sehr viel kleineren Stückzahlen in den USA die Produktion einer Rechteck-Lochmaskenröhre angelaufen. Während die runde Röhre einen Ablenkwinkel von 70° aufweist, hat man bei der neuen Röhre 90° Ablenkwinkel nach sehr großen Anfangsschwierigkeiten bei der Fertigung gemeistert. Der dicke Hals der runden Farbröhre mit 70° Ablenkung von 50,8 mm Durchmesser (heutige 110°-Schwarzweißröhre 28,6 mm) bedeutet eine unempfindliche Ablenkspule und selbst für diesen kleinen Ablenkwinkel eine hohe Ablenkleistung. Die neue 90°-Rechteckröhre hat daher einen dünneren Hals von 36,5 mm Durchmesser, um überhaupt die Ablenkleistung für 90°-Ablenkung aufbringen zu können.

Da die bei Schwarzweißröhren mit großen Ablenkwinkeln heute üblichen Kissenentzerrungsmagnete für Maskenröhren nicht verwendet werden können (sie wirken auf die drei Strahlen unterschiedlich), sind bei dieser Röhre dynamische Kissenentzerrungsschaltungen für vertikal und horizontal zusätzlich nötig. Ergänzt muß noch werden, daß alle diese statischen und dynamischen Felder für die Einstellung der Farbdeckung eine konstante Hochspannung voraussetzen. Deshalb wird bei allen Farbempfängern die Hochspannung durch eine geregelte Shuntröhre, die bei abnehmendem Bildröhrenstrom die Stromdifferenz übernimmt und damit die Belastung konstant hält, stabilisiert. Sie muß eine Spannung von etwa 30 kV zwischen Anode und Steuergitter aushalten. In *Bild 12* ist eine 70°-Ablenkspule mit Konvergenzmitteln (RCA) gezeigt.

Die Rechteckröhre muß konstruktiv etwas anders aufgebaut werden als die runde. Der Schirm auf dem Kolbenboden ist sphärisch gekrümmt, und damit sind die Berandung der Maske und der Halterahmen gerade Kugelschnitte. Eine Ausdehnung wird daher auch gleichmäßig erfolgen und die Konvergenz nur unwesentlich beeinflussen. Bei der Rechteckröhre, deren Maske in einem rechteckigen Rahmen gefaßt ist, kann sehr leicht bei Erwärmung eine Verspannung und unregelmäßige Ausdehnung auftreten mit stärkerer Änderung der Konvergenz.

Verschiedene japanische Rechteckröhren zeigen diese Fehler. Die RCA hat diesem Problem bei ihrer neuen Röhre besondere Aufmerksamkeit gewidmet. *Bild 13a* bis *c* zeigt die Einzelteile der RCA-Röhre [8]. Das Maskenmaterial ist an einigen Stellen in den stabilen Rahmen gepunktet. Dies ist notwendig, weil die Maske – wie erwähnt – im Produktionsprozeß mehrfach aus dem Kolben genommen werden muß.

Bei der 90°-Röhre fällt der Strahl schon sehr flach auf, die Maske wird daher bei

(Text geht weiter auf Seite 661)

[2]) Die Strahlverschiebung wird heute bei neuen 90°-Rechteckröhren etwas anders ausgeführt.

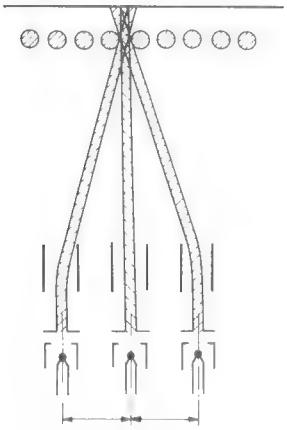


Bild 1. Prinzip der Maskenröhren nach dem Patent von Flechsig (1938) [1]

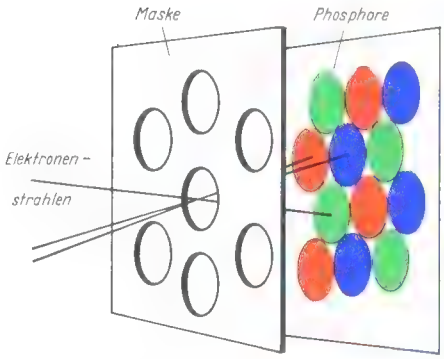


Bild 2. Strahl, Maskenlöcher und Leuchtpunkte bei der Lochmaskenröhre

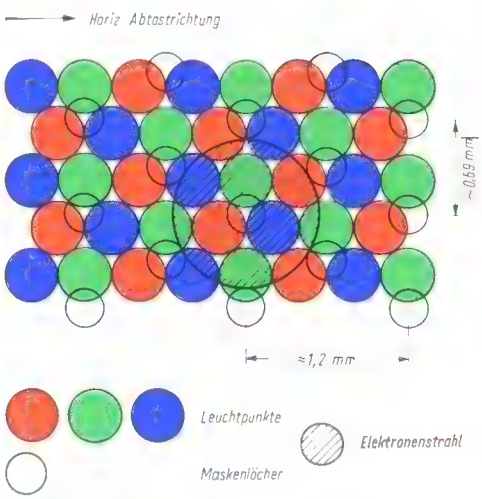


Bild 4. Überstreichen der Maskenlöcher durch den dickeren Elektronenstrahl

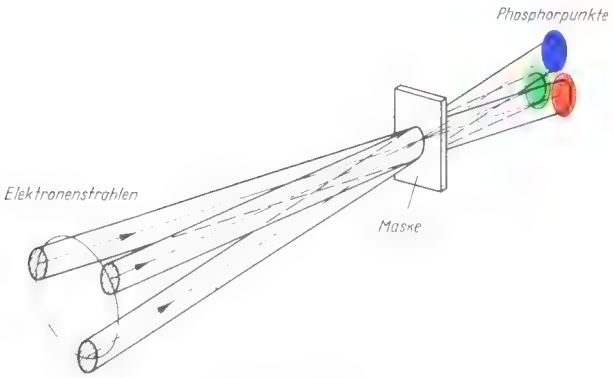


Bild 3. Prinzip der Lochmaskenröhre. Jeder Elektronenstrahl trifft nur Phosphorpunkte einer Farbe (R, G oder B)

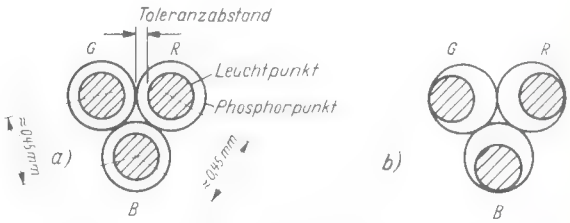


Bild 5. a) Leuchtpunktgröße (schraffierte kleine Kreisflächen) innerhalb des zugehörigen Phosphorpunktes (große Kreise) und Toleranzabstand; b) Vergrößerung des Leuchtpunktabstandes durch Ablenkfehler bis zur Toleranzgrenze

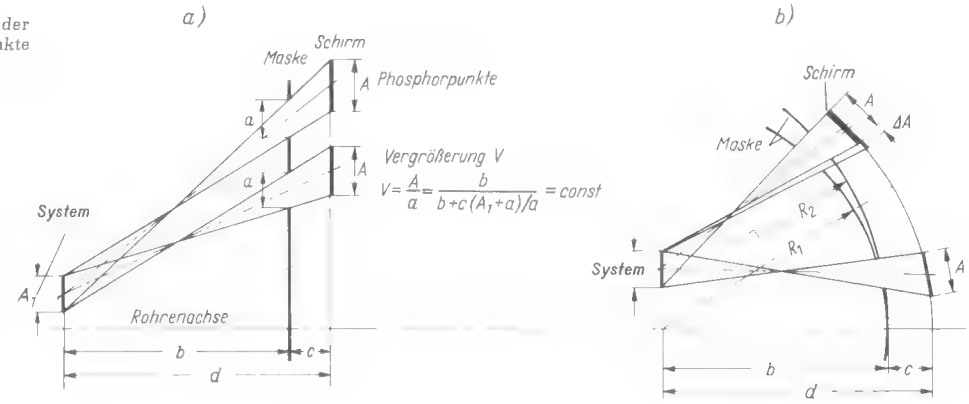


Bild 6. Geometrie der Lochmaskenabbildung. a) Abbildung bei ebener Maske und Schirm, b) Verzerrung bei konzentrischem Schirm und Maske, Kompensation durch Mittelpunktversetzung (größerer Radius R_2) bei der Maske

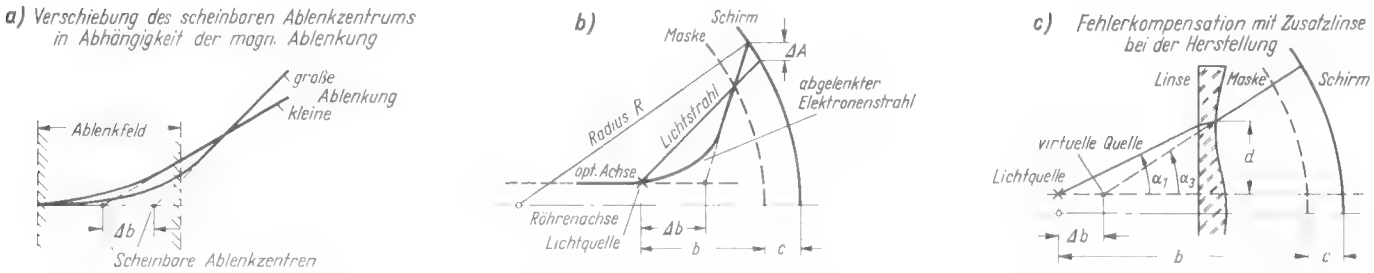


Bild 7. a) Vergleich der Abbildung durch magnetische Ablenkung mit der optischen Abbildung; b) Korrektur des Strahlenganges bei der Herstellung des Phosphorrasters; c) Angleichung der Lichtoptik für die drei Farben durch Korrekturlinsen (stark übertrieben)

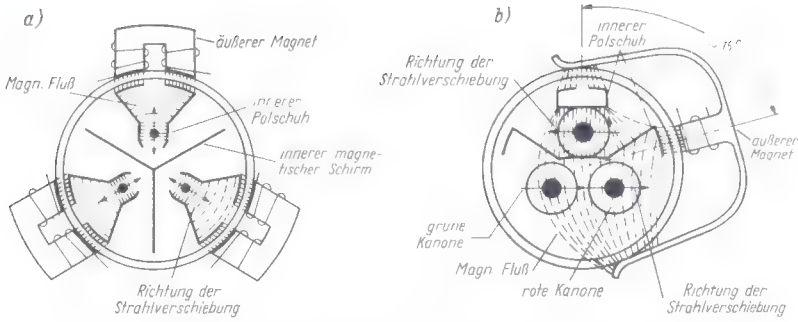


Bild 8. a) Konvergenzmagnete; gegeneinander möglichst gut abgeschirmte, dynamisch erregte Magnetfelder für den roten, grünen bzw. blauen Strahl zum Konvergenzausgleich; b) der Blaulage-Magnet wirkt nur auf Blau (in diesem Teilbild wurden die Bezeichnungen „grüne Kanone" und „rote Kanone" für die Elektrodensysteme aus der Originalarbeit beibehalten)

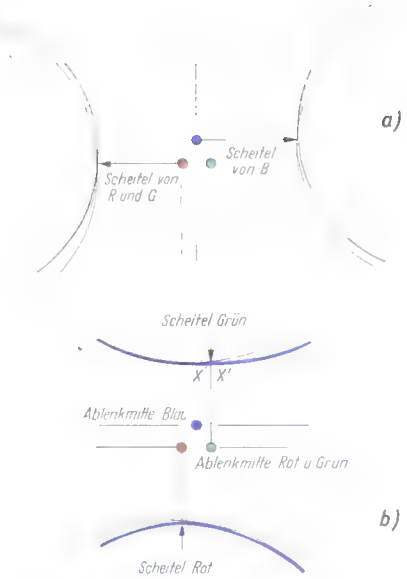


Bild 9. Entstehung des Deckungsfehlers durch Verschiebung als Folge der unterschiedlichen Schrägprojektion bei den drei Farben. a) horizontale Linien, b) vertikale Linien

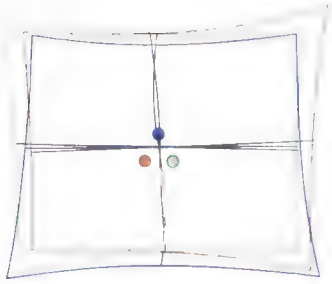


Bild 10. Systematische Deckungsfehler bei der Maskenröhre, entstanden nach Bild 9

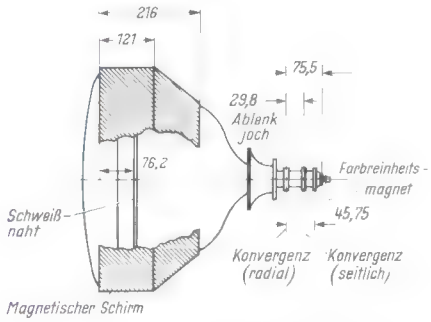


Bild 13a. Die RCA-Rechteck-Lochmaskenröhre mit Abschirmung und Ablenkmittel

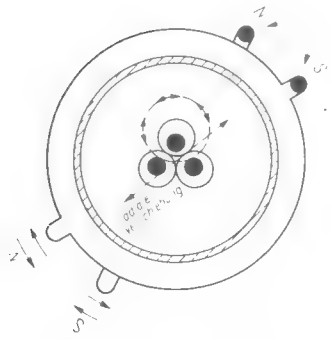


Bild 11. Der Farbreinheitsmagnet schiebt den Strahlursprung an den richtigen Platz. Verdrehen der beiden Scheiben gemeinsam bewegt die Punkte in Kreisrichtung. Verdrehen beider Scheiben gegeneinander verändert die Stärke des Magneten und bewegt die Strahlen in radialer Richtung

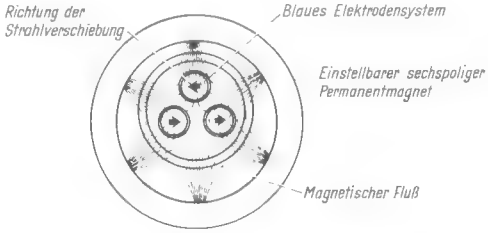


Bild 13b. Die gegen die runde Röhre unterschiedliche Strahleinstellung

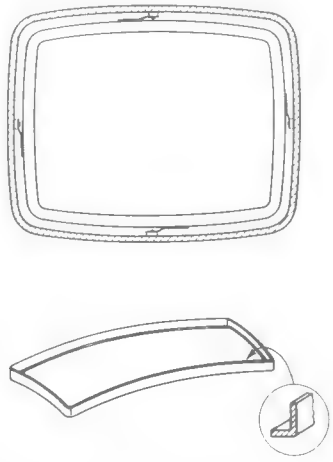
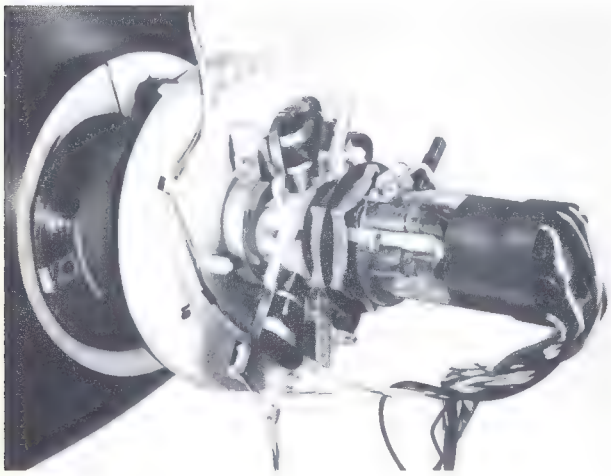


Bild 13c. Die Maske wird bei der Herstellung herausnehmbar in einer Vierpunktbefestigung im Kolben gehalten



Links: Bild 12. Ablenkeinheit für Farbröhre mit 70°-Ablenkung. Zu sehen sind Ablenkspulen, Konvergenzeinheit, Blaulagemagnet und Farbreinheitsmagnete (RCA)

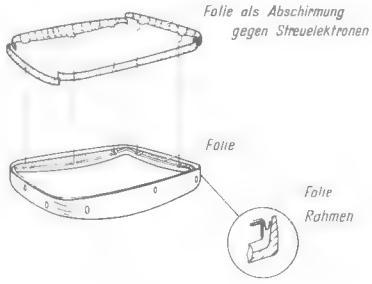


Bild 13d. Die Maske wird in einen festen Metallrahmen eingepunktet, eine Folie hält Streuelektronen beim Überschreiben vom Schirm fern

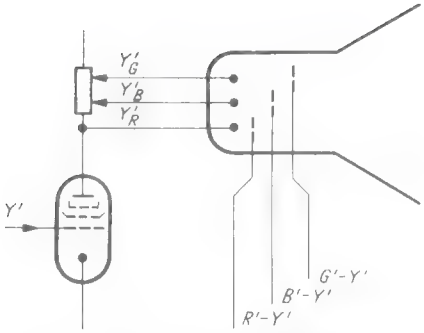


Bild 14. Schaltung des Y'-Ausgangsverstärkers für die Einstellung der Weißbalance

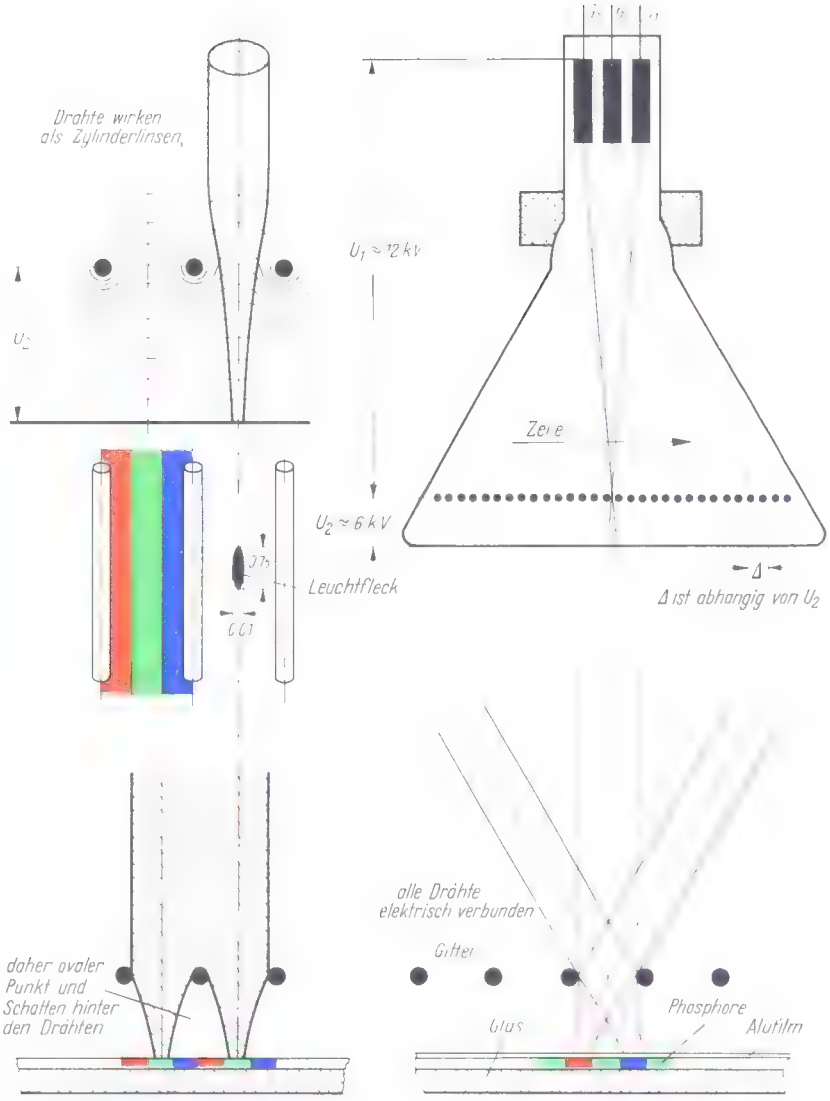


Bild 15. Prinzip der Gittermaskenröhre (rechts). Elektronenoptische Abbildung durch das Gitter liefert einen elliptischen Punkt (links)

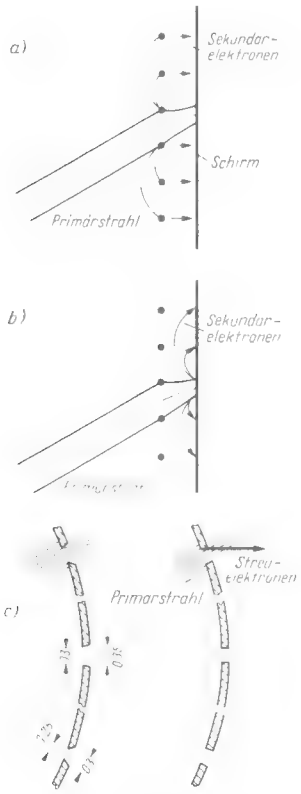


Bild 16. Wirkung der Sekundärelektronen bei der Gitter- und Lochmaskenröhre. a) Sekundärelektronen, vom Strahl auf der dem Schirm abgewandten Seite ausgelöst, werden vom Nachbeschleunigungsfeld durch das Gitter hindurch auf dem Schirm beschleunigt; b) die 25-kV-Strahlelektronen lösen auf dem Schirm Streuelektronen aus, die vom Nachbeschleunigungsfeld wieder auf den Schirm geleitet werden; c) bei der Lochmaskenröhre werden die Sekundärelektronen nicht beschleunigt und durch konisch geätzte Löcher stark reduziert

Bild 18 bis 21 auf der folgenden Seite.

Rechts: Bild 22. Prinzip der Nachlaufsteuerung bei der „apple tube"

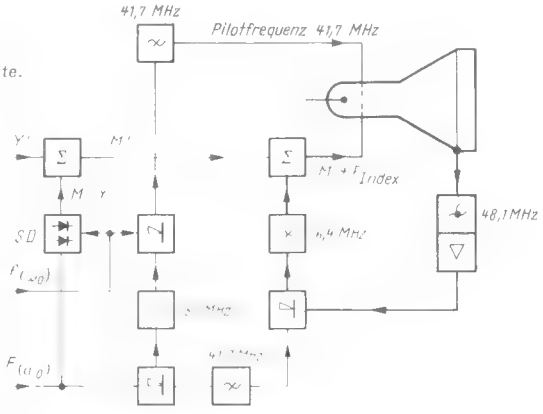


Bild 17. Systematischer Konvergenzfehler bei der Linienmaskenröhre

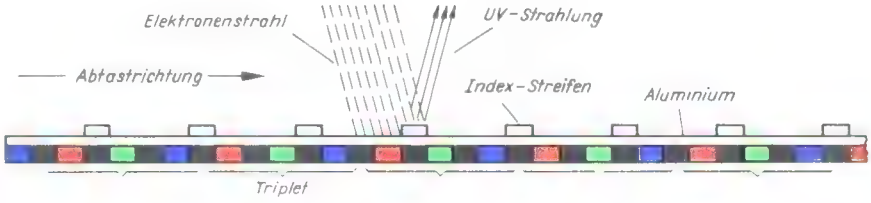
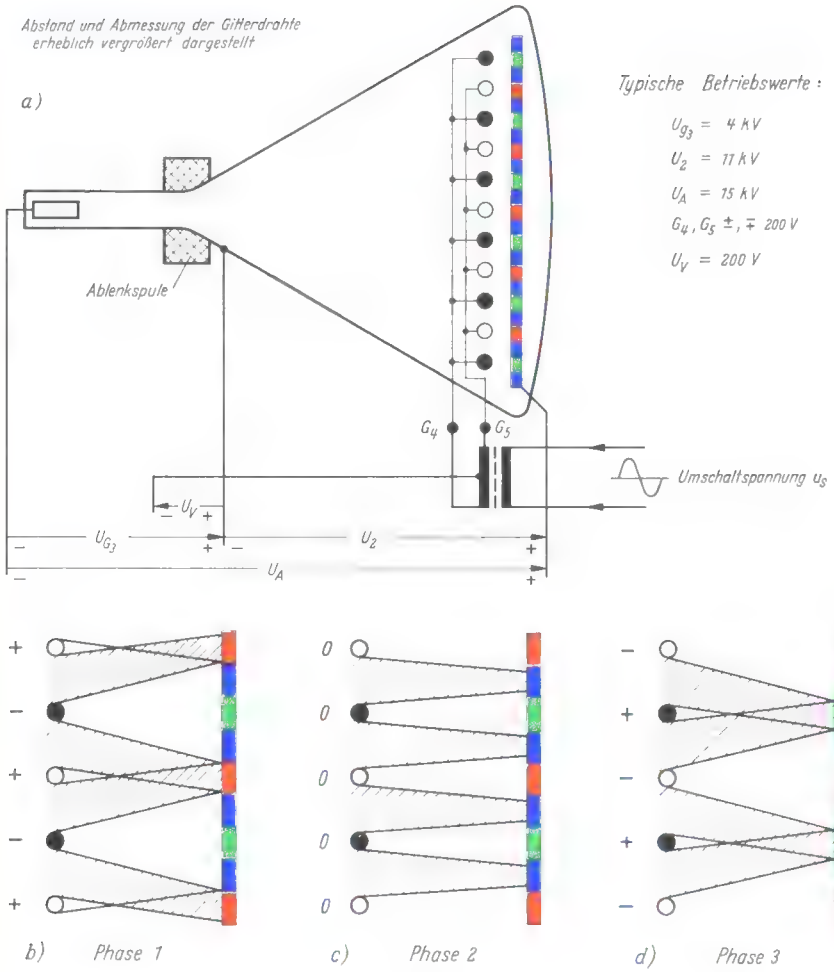


Bild 23. Indexstreifen für ein Indexsignal von 9 MHz und für eine Tripletfrequenz von 6 MHz. auf sechs Triplets fallen neun Indexstreifen

Links: Bild 18. Einstrahl-Chromatron. a) Prinzip; b) Auslenkung durch eine positive Spannung auf die roten Phosphore; c) durch Spannung Null auf die blauen Phosphore; d) durch negative Spannung auf die grünen Phosphore



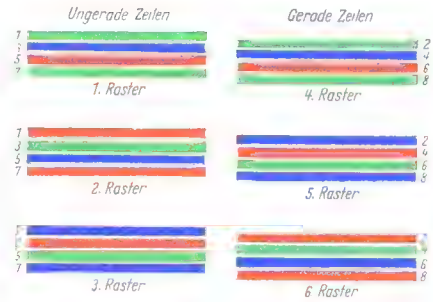


Bild 19. Die zeitliche Folge der farbigen Zeilen bei zeilensequentieller Farbwiedergabe und Zeilensprungraster

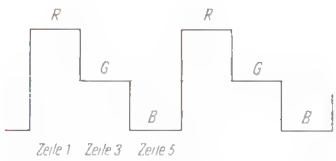


Bild 20. Treppenspannung zur zeilensequentiellen Farbumschaltung eines Chromatrons

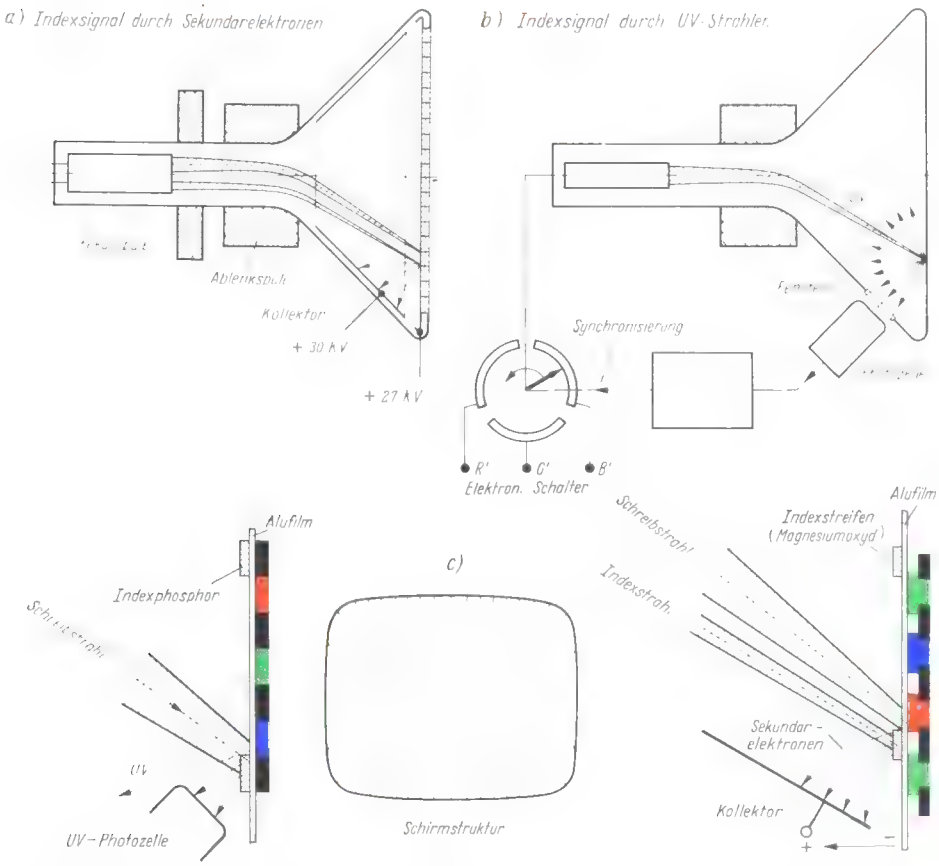


Bild 21. Die Strahlindexröhre. a) Röhre mit Sekundäremission-Indexsignal und Pilotstrahl („apple tube"); b) Röhre mit Abnahme eines UV-Indexsignals durch Photomultiplier; c) Anordnung von Phosphorstreifen für konstante Tripletfrequenz

(Fortsetzung von Seite 656)

der RCA mit einer hineingedrückten Folie für Elektronen dicht gemacht. Anderenfalls gelangen Streuelektronen beim Überschreiben der Maske auf die Randpartien des Schirms und hellen ihn auf. Die eng beieinanderstehenden Systeme erfordern auch eine andere Einstellung der Farbdeckung als bei der 70°-Röhre, sie ist in Bild 13b dargestellt. Eine *Tabelle* soll die Abmessungen der beiden RCA-Röhren 21 FJP 22 (rund, 70°) und 25 AP 22 miteinander vergleichen (Tabelle).

	21 FJP 22	*25 AP 22*
Gesamtlänge (mm)	640,5	532
Halslänge (mm)	244,5	170
Schirmfläche (cm²)	1722	1902
Schirmhöhe (cm)	40,6	39,5
Schirmbreite (cm)	48,9	50,4
Seitenverhältnis	3,22 : 4	3,14 : 4
Ablenkwinkel		
Diagonal	70°	89°
Vertikal	55°	63°
Horizontal	70°	78°
Halsdurchmesser (mm)	50,8	36,5

Die drei Phosphore haben bis heute noch eine unterschiedliche Empfindlichkeit. Die roten Phosphore sind immer noch weniger empfindlich als die anderen. Durch sogenannte Phosphorkoeffizienten p wird diese unterschiedliche Empfindlichkeit angegeben. Bei den modernen Sulfidphosphoren hat man in der RCA-Röhre etwa p_R und p_B von 0,5 bis 1, bezogen auf Grün $p_G = 1$. Den drei Systemen sind daher unterschiedliche Videospannungen zuzuführen, die diese unterschiedliche Phosphorempfindlichkeit ausgleichen. Die „Weißbalance", d. h. die relative Einstellung der drei Strahlströme zueinander für eine einwandfreie Weißwiedergabe, besteht demnach einmal aus einer Einstellung der drei Arbeitspunkte, die so eingeregelt werden, daß beginnender Strahlstrom in allen drei Systemen beim Schwarzpegel liegt. Außerdem ist die Videoverstärkung für jedes Elektrodensystem so einzustellen, daß bei Signal Weiß der Bildschirm wirklich „weiß" ist. Dafür hat sich eine Schaltung bewährt, bei der die unterschiedliche Verstärkung durch Abgriffe am Arbeitswiderstand der Video-Endröhre eingestellt wird. Sie stammt von der General Electric Company *(Bild 14)* [9]. Bei Verwendung der in Abschnitt 7 angedeuteten neuesten Leuchtstoffe mit einander fast gleichen Phosphorkoeffizienten kann auf die Abgriffe verzichtet und die dann nur noch notwendige Feineinstellung der Weißbalance über die Schirmgitterspannungen der Bildröhrensysteme vorgenommen werden (Steilheitsregelung).

Heute sind fast alle produzierten Farbfernsehgeräte in den USA und in Japan mit Lochmaskenröhren ausgerüstet. Der geringe optische Wirkungsgrad und die erforderliche hohe Ablenkleistung wären aber verbesserungsbedürftig. Die Linienmaskenröhre ist ein Versuch zu einer solchen Verbesserung.

3 Dreistrahlröhren mit Gittermaske (Dreistrahl-Chromatron)

Diese Röhre wurde in einer größeren Zahl von Versuchsmodellen vor einigen Jahren von der General Electric Company hergestellt [10;11]. Zur Erläuterung ihres Prinzips sei auf *Bild 15* verwiesen. Sie ist eine Nachbeschleunigungsröhre mit vergrößerter Ablenkempfindlichkeit. Vor dem Schirm, der hier wie bei allen nachfolgend beschriebenen Röhren parallele Phosphorstreifen in senkrechter oder waagerechter Richtung hat, liegt ein Gitter aus parallel gespannten Drähten. Dieses Gitter wirkt infolge der angelegten Nachbeschleunigungsspannung wie ein System von parallelen Zylinderlinsen, und zwar derart, daß, von jedem Elektrodensystem aus gesehen, genau hinter jedem Draht sein vergrößerter Schatten liegt. Wieder werden im Röhrenhals drei Elektrodensysteme angeordnet, aber jetzt nebeneinander in einer horizontalen Ebene auf die Schirmmitte ausgerichtet. Bei geeigneter Wahl der Abstände und des Phosphorlinienrasters wird bei konstanter Beschleunigungsspannung jeder Strahl nur einen der drei Farbstreifen treffen können, jedem System kann also eine Farbe zugeordnet werden. Die Zylinderlinsenwirkung verkleinert den Strahl in Richtung senkrecht zu den Drähten außerordentlich, während sie ihn parallel dazu fast unbeeinflußt läßt. Wird das Gitter senkrecht ausgespannt, dann entsteht ein Leuchtfleck, wie man ihn gern für „zeilenfreies" Fernsehen benutzte. Da man ein solches Spanngitter nur in einer Richtung einer gekrümmten Oberfläche anpassen kann, braucht man für diese Röhre einen ebenen oder fast zylinderförmigen Kolbenboden, der, horizontal gekrümmt, bei der Schwarzweiß-Rechteckröhre wegen seiner reflexionsvermindernden Eigenschaften zeitweilig benutzt wurde. Während bei der Maskenröhre die Transparenz der Lochscheibe nicht allzu groß gemacht werden kann, wird hier von den sehr dünnen Drähten wesentlich weniger ausgeblendet, in einer Richtung – hier in der Vertikalen – nichts. Das gibt einen hohen Wirkungsgrad, etwa 80 bis 85 % der Elektronen erreichen den Schirm. Gegenüber der Maskenröhre ist diese Röhre bei gleichem Strahlstrom heller, und sie hat wegen der Nachbeschleunigung merklich verminderte Ablenkleistung.

Während die Löcher der Lochmaske über einen fotografischen Prozeß im Ätzverfahren ähnlich wie die Leitungszüge der gedruckten Schaltung hergestellt werden, ist hier eine Art Spanngittertechnik, wie in modernen Verstärkerröhren angewendet, benutzt worden. Etwa 1000 Drähte mit einem Drahtabstand kleiner als 0,5 mm werden benötigt. Zu jedem Draht gehören drei parallele Phosphorstreifen. Das schon bei der Maskenröhre angegebene Abbildungsgesetz für die Projektion der Löcher auf den Schirm gilt auch für die Drähte. Wie erwähnt, können sie nur eben oder in einer zylinderförmigen Anordnung gespannt werden; letzteres ergibt dann für konstantes Abbildungsverhältnis die Oberflächenform eines Torus für den Schirmboden mit einem größeren Radius in der Vertikalen als in der Horizontalen. Neueste Modelle benutzen Rechteckkolben mit 63-cm-Diagonale bei 90°-Ablenkung.

Sekundärelektronen, die das Drahtgitter emittiert, werden von der Nachbeschleunigungsspannung auf den Leuchtschirm gezogen und hellen ihn auf, ebenso Elektronen, die vom Schirm ausgelöst werden *(Bild 16a, 16b)*. Alle Streifen werden etwa gleichmäßig getroffen, daher tritt zwar keine Farbtonänderung auf, die Farben werden aber entsättigt, der maximale Kontrast herabgesetzt. Gittermaterialien mit geringem Sekundäremissionsfaktor, eventuell durch entsprechende Bedampfung erreicht, und ein sehr starker Aluminiumfilm hinter den Phosphoren, den die langsameren Sekundärelektronen nur mit Verlust durchschlagen können, mildern diesen Effekt, allerdings bei gleichzeitiger Herabsetzung des Gesamtwirkungsgrades.

Bei der Lochmaskenröhre werden die Sekundärelektronen zum Schirm nicht beschleunigt, da Maske und Schirm elektrisch verbunden sind; es tritt nur eine verschwindend kleine Kontrastminderung auf. Das ist auch der Grund, warum man bei der Maskenröhre von einer Nachbeschleunigung, die dort sehr einfach wäre, bis jetzt noch keinen Gebrauch macht. Die geringe Sekundärelektronenemission an der Lochmaske wird noch verkleinert, und gleichzeitig wird der elektronenoptische Wirkungsgrad verbessert, indem die Löcher konisch geätzt werden *(Bild 16c)*.

Kritisch ist bei allen Drahtmaskenröhren ihre akustische Empfindlichkeit und auch die parabolische Durchbiegung des Gitters durch das elektrische Feld. Entscheidende Schwierigkeiten treten bei den Drahtmaskenröhren (und auch bei dem im nächsten Abschnitt beschriebenen Chromatron) bei der Herstellung der Phosphorraster nach der optischen Kopiermethode auf. Die gegen die Drahtdurchmesser verbreiterten Schatten sind nur elektronenoptisch und nicht lichtoptisch vorhanden. Daher ist die Aufbringung des Phosphorrasters mit dem Originalgitter optisch nicht möglich. Ein elektronenoptisches Aufbringen der Phosphore mit dem zur betreffenden Röhre gehörigen Originalgitter ist möglich und mag, wenn dies eines Tages auch wirtschaftlich gelöst wird, auch diese Röhre wieder interessanter machen. Billiger als die Lochmaskenröhre wird sie jedoch kaum hergestellt werden können.

Auch bei der Linienmaskenröhre tritt der Deckungsfehler auf, und er muß mit Konvergenzmitteln beseitigt werden. Weil die drei Systeme auf einer Achse senkrecht zur Strahlrichtung liegen, sind die Raster für nur zwei Farben asymmetrisch (vgl. *Bild 17* gegen Bild 10).

4 Die Einstrahlröhre mit Schaltgitter, eine Röhre mit sequentieller Wiedergabe (Einstrahl-Chromatron oder Lawrence-Röhre)

E. O. Lawrence hat schon 1951 einen Vorschlag für eine Farbröhre mit punktsequentieller Farbfolge gemacht[3]) [11...13]. Von einem Linienschalter wird der Strahl in so schneller Folge nacheinander auf die drei Phosphorlinien geschaltet, daß der einheitliche Eindruck einer Mischfarbe entsteht. Der Schalter wird mit Farbträgerfrequenz betrieben oder mit einer daraus abgeleiteten höheren Schaltfrequenz. Es wird also mindestens $4{,}43 \cdot 10^6$mal in der Sekunde der Farbzyklus durchlaufen; das bedeutet mindestens $13{,}29 \cdot 10^6$ farbige Punkte in der Sekunde.

Ausgehend von der Dreistrahlröhre mit Gitter wird auch hier wieder ein Gitter vor den Phosphorstreifen benutzt, aber nur ein Elektronensystem. Das Gitter *(Bild 16a)* wird so ausgebildet, daß die Drähte abwechselnd an zwei Sammelanschlüssen liegen. Dann kann, zusätzlich zu der bei der vorigen Röhre benutzten Beschleunigungs- und Nachbeschleunigungsspannung, zwischen diesen beiden isoliert ineinandergreifenden „Kämmen" noch eine Spannung angelegt werden. Von je zwei Drähten wird dann eine Art „Ablenkplattenpaar" gebildet. Die durchfallenden Strahlen werden zusätzlich zur Seite gelenkt, oder mit anderen Worten die Schatten hinter den Drähten verschieben sich parallel zum Gitter, bei der einen Polarität der angelegten Spannung nach oben, bei der umgekehrten nach unten. Ein einziger Elektronenstrahl kann so abwechselnd auf rote, grüne und blaue Streifen gelenkt werden *(Bild 18b, c und d)*. Wird eine geeignete Sinusspannung zwischen die Drahtkämme gelegt, so wird in jeder Periode z. B. von Blau auf Rot, von Rot wieder auf Blau und von da nach Grün geschaltet. Eine Farbe entsprechend dem Nulldurchgang kommt also zweimal in einem Zyklus vor, z. B. hier Blau.

Die Kapazitäten zwischen den einzelnen Ablenkplattenpaaren summieren sich zu einer beachtlichen Gesamtkapazität. Daher kann als Schaltspannung, die diese Kapazität umladen muß, nur eine Sinusspannung genommen werden. Trotzdem ist noch eine recht hohe Leistung für die Umschaltung erforderlich. Kapazitäten bis 2000 pF treten auf [14]. In den USA sind für die dortige NTSC-Norm Spannungen mit der Frequenz von z. B. 3,6 MHz für die Umschaltung, bei uns von 4,43 MHz, anzulegen. Neuerdings werden Resonanzspulen in die Bildröhre montiert, und zwar je eine oberhalb und unterhalb des Gitters, um die Verluste der schwingenden Energie über die hochspannungsisolierten Zuleitungen klein zu halten. Dann sind nach neueren Angaben „nur" noch etwa 30 W Leistung erforderlich [15].

[3]) Die Chromatronröhre wurde entwickelt von der Chromatic Television Laboratories, Inc., einer Tochter der Paramount Inc.

Die hohe Schaltspannung bei 4,43 MHz gibt Anlaß zu Störstrahlung.

Für die Wiedergabe eines farbigen Bildes ist das Elektrodensystem sequentiell, und zwar mit dem Farbschalter synchron, an die Signale R', G' und B' zu legen. Wenn auf roten Phosphor vom Linienschalter geschaltet ist, muß auch das Signal „rot" am Steuergitter liegen, wenn auf den blauen Phosphor geschaltet ist, das „blaue" usw. Es ist also noch ein zweiter elektronischer Umschaltprozeß erforderlich. Diese Umschaltung kann von dem seiner Natur nach ein Drehfeld darstellenden NTSC- oder Pal-Signal erfolgen, wenn dieses geeignet umgeformt wird. Für eine perfekte Wiedergabe ist auch das Leuchtdichtesignal Y' in ein sogenanntes M'-Signal umzuformen. Darauf kann hier nicht eingegangen werden. Ausführliches ist in der Telefunken-Zeitung 38 (1965), Heft 1, Seite 92 ff., nachzulesen.

Bei dem von Lawrence beschriebenen Chromatron besteht kein Zusammenhang zwischen der Zahl der Phosphorstreifen und der Farbumschaltsequenz. Prinzipiell könnten die drei Farben auch mit Raster- oder Zeilenfrequenz umgeschaltet werden. In Japan wurde z. B. ein zeilensequentielles Chromatron für kleine Bildgrößen realisiert. Drei zeitlich aufeinanderfolgende Zeilen bringen nacheinander den roten, den grünen und den blauen Farbauszug *(Bild 19)*. Damit keine Interferenzerscheinungen mit den Zeilen entstehen, sind Phosphorstreifen und Gitter vertikal angeordnet. Die am Drahtgitter liegende Umschaltspannung hat dann eine Wiederholfrequenz von nur etwa 5200 Hz. Bei der wesentlich geringeren Kapazität des Schaltgitters einer kleinen Bildröhre und der niedrigen Umschaltfrequenz kann die langsame Umschaltung statt mit einer Sinusspannung auch mit einer Treppenspannung erfolgen *(Bild 20)*. Dann wird das zweimalige Aufleuchten einer Farbe, wie z. B. Blau vom vorherigen Beispiel bei der Sinusspannung, vermieden, und es kann mit einem gleichmäßigen Zyklus von R', G', B' hintereinander gearbeitet werden.

Bei allen mit zeilensequentieller Farbumschaltung arbeitenden Farbfernseh-Wiedergabeverfahren wird die farbige Zeilenstruktur sichtbar, besonders beim Zeilensprungraster, bei dem eigentlich ein Bereich von sechs Zeilen für die Kombination aller drei Farben gebraucht wird. Eine solche Röhre hat demnach nur eine Vertikalauflösung von weniger als 200 Zeilen für die Farbe. Geht man auf ein sehr kleines Bild herunter, wie es in tragbaren volltransistorisierten Empfängern üblich ist, und macht man die Empfänger wegen des geringen Aufwandes entsprechend billig, dann kann man nach japanischer Ansicht durchaus ein solches Gerät auf den Markt bringen. Ein erstes Modell wurde von *Yaou* realisiert, mit einer Bildröhre von *Kobe* mit einem normalen 9-Zoll-Kolben für 90°-Ablenkung bei $7^1/_2$-Zoll-Bildschirm [16]. Es wird nur ein Synchrondemodulator benutzt, für dessen zeilensequentielle Umschaltung kein Umschalter, sondern eine von Zeile zu Zeile springende Phasenänderung des zugeführten Referenzträgers über eine Kapazitätsdiode benutzt wird. Hier wird also ein sequentiell umgeschaltetes Videosignal für die Steuerung der Röhre benutzt, das einem speziellen Decoder entnommen wird, und nicht die Farbträgerspannung. Dieses einfache Beispiel eines – in der Qualität jedoch sehr weit herabgesetzten – Farbfernsehempfängers mag zeigen, daß den Farbröhren mit Nachbeschleunigung wegen ihrer kleinen Ablenkleistungen bei der zukünftigen Transistorisierung der Farbfernsehempfänger durchaus eine Chance zugemessen werden kann.

5 Die Strahlindexröhren

5.1 *Die Indexröhre mit Hilfsstrahl (apple tube)*

Man kann auch farbsequentielle Einstrahlröhren mit Streifentriplets ohne umschaltbares Schattengitter benutzen, wenn der Elektronenstrahl so gesteuert wird, daß er jeweils, sobald er bei der Wanderung auf einem roten, grünen oder blauen Streifen ist, genau das für diese Farbe erforderliche Signal erhält. Die Schaltung, aus der diese Signale entnommen werden, braucht dazu Synchronisierimpulse zur Erzwingung der Umschaltung im richtigen Takt und bei richtiger Schaltphase. Diese werden gewonnen durch Zuordnung von z. B. einem speziellen Streifen (Indexstreifen) zu jedem Farbstreifentriplet, der ein Rückmeldesignal (Indexsignal) liefert.

Bei der ersten Röhre dieser Art, die verwirklicht wurde, der „apple tube" *(Bild 21a)*, liefert dieser zusätzliche Streifen eine besonders hohe Sekundäremission. Die Sekundärelektronen werden an einem besonderen Kollektor abgenommen. Zur einwandfreien Trennung vom Bildsignal wird, parallel mit dem Schreibstrahl, ein zweiter, mit einer weit über dem Videoband liegenden Frequenz (42 MHz) amplitudenmodulierter Pilotstrahl geschrieben. Dieses 42-MHz-Signal wird selektiv vom Videosignal getrennt, das ebenfalls in der Sekundäremission vom Hauptstrahl her enthalten ist, und einem Mischer zugeführt, der das Farbsignal – in den USA 3,6 MHz, in Europa 4,43 MHz – auf die Tripletwiederholfrequenz von etwa 6 MHz bis 7 MHz umwandelt. Auf diese Weise kann eine Phasensynchronisierung, die den Gleichlauf der Frequenz des gewandelten Farbträgers mit der Tripletgrundfrequenz der Farbstreifen ergibt, erreicht werden. Die Röhre muß magnetisch fokussiert werden, weil nur von einem Außenmagnet beide Strahlen gleichzeitig fokussiert werden können. Der Pilotstrahl darf nur sehr schwach sein, denn er ruft zusätzlich weißes Licht auf dem Schirm hervor, hellt die Schatten auf und setzt Farbsättigung sowie Kontrast herab.

Weil die beiden abgelenkten Elektronenstrahlen an verschiedenen Stellen des Bildschirmes mit unterschiedlicher Geschwindigkeit laufen, muß die Umschaltsequenz, vom Indexsignal geregelt, nachgesteuert werden. Neben den schaltungsmäßig bestimmten Ablenklinearitäten ist der verhältnismäßig ebene Kolbenboden die Ursache der sogenannten „arc tan"-Verzerrung, die schon bei normalen Schwarzweiß-Röhren zur Vermeidung von Bildverzeichnungen kompensiert werden muß. Ihretwegen werden die Farbstreifen nicht parallel aufgebracht *(Bild 21c)*, sondern mit einer Kissenverzeichnung, damit die Indexfrequenz angenähert konstant bleibt und die elektronische Nachsteuerung nicht überfordert wird. Die steuernde Farbträgerfrequenz muß in die Frequenz des Phosphortriplets umgesetzt und in einer Regelschleife über das Indexsignal phasenrichtig nachgeregelt werden. Nicht einfach ist die Trennung der Indexkomponenten vom Bildsignal. Bei der „apple tube" werden sie durch die Modulation des Pilotstrahls

$$i_1 \approx U_1 \cos(\omega_1 t + \Phi_1), \qquad (1)$$

die weit oberhalb des Videobandes liegt, in ein für die Trennung günstiges Frequenzband geschoben. Das in einem unmodulierten Strahl von den Indexstreifen kommende Signal der Form

$$u_2 \approx U_2 \cos(\omega_2 t + \Phi_2) \qquad (2)$$

wird dazu vom Indexstrahl in folgender Weise moduliert:

$$u_{12} \approx U_1 \cos(\omega_1 t + \Phi_1) \cdot U_2 \cos(\omega_2 t + \Phi_2) \qquad (3)$$

Das obere Seitenband u (ω_{s1}) von u_{12} liegt z. B. mit den für die (US-) NTSC-Norm gewählten Frequenzen von $f_1 = 41{,}7$ MHz und $f_2 = 6{,}4$ MHz weit oberhalb aller anderen Modulationsprodukte, die von Video- und Indexsignal gebildet werden:

$$u(\omega_{s1}) \sim \frac{U_1 \cdot U_2}{2} \cos[(\omega_1 + \omega_2)t + \Phi_1 + \Phi_2] \qquad (4)$$

Also ist dieses obere Seitenband des Indexsignales abzuspalten und der Mischer, dem das vorher auf die Pilotfrequenz gebrachte Farbträgersignal zugeführt wurde, damit zu steuern *(Bild 22)*.

5.2 *Indexröhren mit UV-Indexsignal*

Neuere Ausführungen der Indexröhren vermeiden den Pilotstrahl, die für beide Strahlen gemeinsame magnetische Fokussierung sowie die komplizierte Abtrennung des 40-MHz-Signals und lassen den normalen Strahl beim Auftreffen auf den Indexstreifen Ultraviolettlicht emittieren (auch Ultrarot kann verwendet werden). Das durch ein Ultraviolettfenster im Kolben fallende Indexsignal wird durch ein Filter vom sichtbaren Licht abgetrennt und über eine Vervielfacher-Fotozelle der Schaltung zur Nachsteuerung zugeführt. Eine solche Weiterentwicklung der „apple tube" ist auch als Zebraröhre bekannt geworden *(Bild 21b)*.

Die Phase der Regelschleife muß vom Videosignal unabhängig sein. Das erfordert besondere Maßnahmen. Der Strahl darf nicht ganz gesperrt werden, damit die Regelung auch bei schwarzem Bild nicht aussetzt. Um die Phase des Indexsignales vom Videosignal unabhängig zu machen, werden bei einer Phosphortripletfrequenz von z. B. 6 MHz so viele Indexstreifen gewählt, daß sich 9 MHz für das Indexsignal ergeben *(Bild 23)*. Dann ist aber noch eine zusätzliche Synchronisierung durch eine Reihe von Indexstreifen der Grundfrequenz von 6 MHz am Anfang der Zeile, wenn die Steuersignale noch ausgetastet sind, zweckmäßig. Die Regelschleife ist in Bild 22 dargestellt. Frequenzschwankungen von $\pm 5\,\%$ durch nichtlineare Ablenkung bzw. Abweichung des Phosphorrasters gegenüber der Ablenkung kann eine solche Schaltung ohne merkliche Phasenfehler nachregeln [19; 20].

Es gibt unzählige Vorschläge für die Nachsteuerung der Indexröhre, darunter solche, bei denen isolierte Indexstreifen an einen Anschluß nach außen geführt werden. Auch „digitale" Schaltungen werden benutzt, um das Indexsignal vom Bildsignal zu trennen. Gegenüber allen mit Sekundäremission und Umladung von Elektroden arbeitenden hat die UV-Methode den Vorteil der geringsten Trägheit und damit den der schnellsten Nachregelung. Eine optimale, wirtschaftliche Methode ist noch zu entwickeln.

Während die Röhren mit Gitterzylinderlinsen einen zusätzlichen fokussierenden Effekt haben und den Leuchtfleck parallel zum Gitter ausrichten, haben die Indexröhren keine derartige Einrichtung. Wird der Punkt zu groß, so erfolgt eine Entsättigung der Farben. Besonders die Ablenkfehler, wie Astigmatismus, Koma usw., die zur Verformung des Punktes führen, bringen eine Entsättigung in den Bildecken, eine Eigenschaft, zu der alle Einstrahlröhren mehr oder weniger neigen. Man arbeitet deshalb mit nicht zu großem Elektronenstrom, um den Punkt klein zu halten. Vorteilhaft ist ein elliptischer Punkt, der sich aber in den Schirmecken nicht drehen darf.

Die Einstrahlröhren müssen bei ausgeschaltetem Umschalter bzw. ohne Farbträger ein weißes Bild ergeben. Dazu werden die Phosphore sorgfältig aufeinander abgestimmt. Manchmal sind nachträglich noch Filterschichten auf der Vorderseite der Röhre zur Weißkorrektur angebracht. Eine Einstellung der Weißbalance in der Schaltung ist nicht möglich und im Service beim Kunden auch nicht notwendig. Die Röhre ist für ein monochromes Signal eine reine Schwarzweißröhre, bei der die einzelnen Phosphorkomponenten jedoch nicht mikroskopisch gemischt sind, sondern, wie die Phosphorpunkte bei der Maskenröhre, hier als feine Streifen – die vom Auge nicht mehr aufgelöst werden – nebeneinander liegen. Die Rekompatibilität wird nicht durch die Schaltung und deren Einstellung bestimmt.

6 Schaltungstechnik der „Einstrahlröhre", speziell der Indexröhre

Schon das Einstrahl-Chromatron braucht ein sequentielles Steuersignal, das aber infolge des zusätzlich vorhandenen Farbumschalters dem NTSC-Signal sehr viel ähnlicher sein kann als bei der Indexröhre. Diese benötigt eine sehr spezielle Schaltungstechnik, deren Aufwand die mögliche Verbilligung der Röhre vorläufig noch aufhebt. Die konstante Weißbalance und die ausgezeichnete Schwarzweißwiedergabe machen es aber wünschenswert, daß es gelingt, eines Tages eine gute und billige Schaltung zu finden. Die Schaltungen zur Aufbereitung des Farbträgersignales für die Steuerung der Indexröhre lassen sich nach Abwandlung auch für das Chromatron verwenden.

Eine solche punktsequentielle Röhre darf jeweils nur ein Signal für die betreffende Farbe bekommen, z. B. Grün, wenn der Strahl auf Grün trifft. Ehe er auf den nächsten Phosphor kommt, muß er abgeschaltet oder an das diesem zukommende Signal gelegt werden. Trotzdem würde es Farbverfälschungen geben, wenn sich die Farbphosphore unmittelbar berühren würden. Daher werden zur Vergrößerung der Toleranz zwischen den Phosphorstreifen schwarze, nichtleuchtende Streifen angeordnet (Bild 23). Die Einschaltzeit für den Strahl ist um so unkritischer, je schmaler er ist.

7 Die Leuchtstoffe

Die Helligkeit einer Farbröhre wird in erster Linie durch die verwendeten Phosphore bestimmt. Die Wahl der Primärfarben für das NTSC-System ist so getroffen, daß eine recht hohe Farbsättigung erreicht werden kann. Für diese Primärfarben hatte man auch ursprünglich die zugehörigen Phosphore entwickelt. Für Rot wurde ein mit Mangan aktiviertes Zinkphosphat, für Grün ein Zinksilikat (mit Mangan aktiviert) und für Blau Zinksulfid (mit Silber aktiviert) genommen.

Geringer Wirkungsgrad des Rot-Phosphors und unterschiedliche Abklingzeit, die zu farbigem Nachleuchten führte, zwangen dazu, bessere Phosphore zu suchen. 1961 gelang es der RCA, unter Verzicht auf Farbsättigung bei Grün, einen Phosphorsatz auf Sulfidbasis herzustellen, der die Leuchtdichte der Maskenröhre um fast 50 % steigerte (Gewinn im Rot 20...53 %, im Grün 49 %) [21]. Neuerdings hat *Sylvania* eine Farbröhre herausgebracht, deren Leuchtdichte noch weiter verbessert ist. Über den für Rot verwendeten „RE"-Phosphor gibt es erste ausführliche Publikationen [22...24]. Einer Ankündigung der neuen Sylvania-Röhre ist zu entnehmen, daß es sich bei dem „RE"-Phosphor (RE = rare earth, seltene Erde) um ein Europium-aktiviertes Yttrium-Orthovanadat (YVO_4 : Eu) handelt, dessen Farbkoordinaten (x = 0,670; y = 0,330) den bisherigen Rot-Koordinaten entsprechen. Infolge der verbesserten Rot-Helligkeit und -Farbwiedergabe können jedoch der blaue und der grüne Phosphor ohne dämpfende Komponenten benutzt werden. Dadurch steigt die „Weiß"-Helligkeit der neuen Röhre um weitere 43 % gegenüber den bislang gebräuchlichen Typen. Die Maskenröhre hat damit heute eine Helligkeit und Brillanz erreicht, welche die eingangs gestellte Forderung, Farbempfang in einem nur teilweise abgedunkelten Zimmer zu erlauben, erfüllen kann.

8 Helligkeitsvergleich der verschiedenen Farbbildröhrentypen

Da außer der Lochmaskenröhre keine gleichwertige Farbröhre serienmäßig realisiert wurde, der Wirkungsgrad der einzelnen Typen stark von der besonderen Ausführung abhängt und bei beiden sequentiellen Lösungen auch noch der Öffnungswinkel eingeht, kann hier nur eine grobe Abschätzung des Wirkungsgrades der verschiedenen Farbbildröhren versucht werden. Der Strahlstrom eines Systems wird begrenzt durch die zulässige Punktverbreiterung bei höheren Stromdichten. Bei der Maskenröhre führt dies zu Unschärfe und Farbunreinheit, bei der Indexröhre zu Farbübersprechen und Entsättigung. Angenommen, bei der Lochmaskenröhre sei der maximal zulässige Strahlstrom gleich 1 und ihr Maskenwirkungsgrad 15 %, dann ist die relative Leuchtdichte, immer bezogen auf Weiß, bei einer bestimmten Phosphorkombination mit den drei Systemen etwa $L_M = 3 \cdot 1 \cdot 0{,}15 = 0{,}45$.

Bei der Linienmaskenröhre sei nur die halbe maximale Stromdichte als zulässig angenommen wegen der geringeren ersten Beschleunigungsspannung. Dafür ist der Maskenwirkungsgrad 90%. Nehmen wir noch dunkle Streifen zwischen den Phosphoren und zum Sperren der Sekundärelektronen eine stärkere Aluminisierung an, so bleibt ein scheinbarer Maskenwirkungsgrad von mindestens 50 %. Damit erhalten wir $L_L = 3 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 = 0{,}75$. Das ist etwa die doppelte Leuchtdichte der Lochmaskenröhre.

Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Chromatron. Es hat nur ein Strahlsystem und ist außerdem noch 12 % der Zeit zusätzlich gesperrt, so daß höchstens mit etwa $L_{Chr} = 1 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 = 0{,}25$ gerechnet werden kann. Ihre relative Helligkeit entspricht etwa der Lochmaskenröhre. Aber sowohl bei der Linienmaskenröhre als auch beim Chromatron ist der Kontrast, der bei der Lochmaskenröhre etwa 1 : 40 ist, auf 1 : 20 herabgesetzt, ebenso die Farbsättigung durch die Wirkung der Sekundärelektronen. Nachrichten über sehr helle Chromatronröhren aus Japan beziehen sich wahrscheinlich auf relativ kleine Röhren, bei denen die Stromdichte wegen der nur geringen erforderlichen Auflösung heraufgesetzt werden kann.

Die Indexröhren erfordern eine kleine Stromdichte, um den Punkt klein zu halten. Als Phosphorbedeckungsfaktor sind 50 % anzusetzen. Der zulässige Öffnungswinkel wird u. a. durch die Genauigkeit der Nachsteuerung und die Punktgröße bestimmt. Bei genauer Nachsteuerung, sehr guter Ablenkoptik und in Richtung der Phosphorstreifen ausgedehntem elliptischen Punkt ist ein (zeitlicher) Öffnungswinkel bis 180° zulässig. Dann wird eine Leuchtdichte erreicht werden können, die etwa der der Maskenröhre entspricht. Angaben in der Literatur von nur $^1/_6$ bis $^1/_{15}$ dieser Helligkeit sind offensichtlich zu pessimistisch.

9 Zusammenfassung

Die Dreistrahlröhren sind in der Helligkeit überlegen, wobei die Linienmaskenröhre besonders günstig erscheint; ihre serienmäßige Herstellung ist aber noch nicht gelungen. Sie benötigen eine teuere Ablenkschaltung (Konvergenz). Das Chromatron und die Indexröhre erfordern dafür einen größeren Schaltaufwand für die Signalaufbereitung und haben nicht die Helligkeit der Maskenröhren. Das Einstrahl-Chromatron ist in dieser Beziehung günstiger als die Indexröhre, es erreicht aber die Maskenröhre nicht, wenn die Wiedergabe farbfehlerfrei sein soll. Im Bundesgebiet wird die Anwendung einer solchen Röhre durch die geltenden Störstrahlungsbedingungen behindert sein, wenn nicht entsprechende Abschirmungen vorgesehen werden. Auf längere Zeit dürfte daher die Lochmaskenröhre die einzige für Heimempfänger realisierbare Farbwiedergaberöhre sein.

Für Kleinempfänger dürften das Chromatron wie auch die Linienmaskenröhre eine gewisse Aussicht haben, weil für kleine Röhren sich die Drahtgitter sehr viel leichter realisieren lassen und die geringere Ablenkleistung einer Nachbeschleunigungsröhre eine Transistorisierung erlaubt. Bestechend bei der Indexröhre ist der einfachere Aufbau und die ausgezeichnete Schwarzweißwiedergabe.

Gabor-Röhre, *Kaiser-Aiken*-Röhre und Bananen-Röhre sind Röhren, die bis heute noch keine praktische Bedeutung erlangt haben. Eine gewisse Aussicht hat noch das Farb-Eidophor für Großprojektion.

Literatur

[1] *W. Flechsig:* Kathodenstrahlröhre zur Erzeugung mehrfarbiger Bilder auf einem Leuchtschirm. DRP 736 575 vom 12. Juli 1938.

[2] *H. B. Law:* A three gun shadow mask color kinescope. Proc. IRE 39 (Okt. 1951), S. 1186...1194.

[3] *N. F. Fyler, W. E. Rowe, C. W. Cain:* The CBS-colortron: A color picture tube of advanced design. Proc. IRE 42 (Jan. 1954), S. 326...334.

[4] *H. R. Seelen, H. C. Moodey, D. D van Ormer, A. M. Morell:* Development of a 21-inch metal-envelope-color kinescope. RCA Review 16 (März 1955), S. 122...139.

[5] *R. B. James, L. B. Headrick, J. Evans:* Recent improvements in the 21 AXP 22 color kinescope. RCA Review 17 (Juni 1956), S. 143...167.

[6] *C. P. Smith, A. M. Morrell, R. C. Demmy:* Design and development of the 21 CYP 22 21-inch glass color picture tube. RCA Review 18 (Sept. 1958), S. 334...348.

[7] *M. J. Obert:* Deflection and convergence of the 21-inch color kinescope. RCA Review 16 (März 1955), S. 140...169.

[8] *A. M. Morrell, A. E. Hardy:* Development of the RCA 25-inch 90-degree rectangular color picture tube. IEEE Transactions on Broadcast and Television Receivers, Vol. BTR-10, Nr. 3, Nov. 1964, S. 15...22.

[9] *M. Graser jun.:* Anordnung zur Wiedergabe von Farbfernsehbildern. DBP 1 018 457.

[10] *C. G. Lob:* Post acceleration colour tube. IRE National Conv. Rec. 4 (1956), Pt. 3, S. 114...116.

[11] *D. G. Fink:* Phosphor-strip tricolor tube. Electronics 24 (Dez. 1951), Nr. 12, S. 89...91.

[12] *R. Dressler:* The PDF chromatron – A single or multigun tri-color cathode-ray tube. Proc. IRE 41 (Juli 1953), S. 851...858.

[13] *J. D. Gow, R. Dorr:* Compatible color picture presentation with the single gun tricolor chromatron. Proc. IRE 42 (Jan. 1954), S. 308...314.

[14] *D. G. Fink:* Television Engineering Handbook. McGraw-Hill Book Comp. Inc., New York, 1957, S. 5...106.

[15] *B. D. Loughlin:* A review of some of the recent developments in color TV. IRE Internat. Conv. Records 10 (1962), Pt. 7, S. 121...131.

[16] *Ch. Cohen:* Japan aims one-gun tube at U. S. color TV market. Electronics 37 (Juni 1964), Nr. 17, S. 86...89.

[17] *R. C. Clapp, E. M. Creamer, S. W. Moulton, M. E. Partin, J. S. Bryan:* A new beam-indexing color televion display system. Proc. IRE 44 (Sept. 1956), S. 1108...1114.

[18] *G. F. Barnett, F. J. Bingley, S. L. Parsons, G. W. Pratt, M. Sadowsky:* A beam-indexing color picture tube – The apple tube. Proc. IRE 44 (Sept. 1956), S. 1115...1119.

[19] *D. Payne, H. Colgate, S. W. Moulton, C. Comeau, D. Kelly:* Recent improvements in the apple beam-indexing color tube. IRE National Conv. Records 5 (1957), Pt. 3, S. 238...242.

[20] Zebra colour television display tube. Wireless World 68 (Febr. 1962), Nr. 2, S. 95.

[21] *R. R. Bathelt, G. A. Vermeulen:* Ein experimenteller Leuchtschirm in Direktsichtröhren für Farbfernsehen. Philips Techn. Rundschau 23 (1961/62), Nr. 5, S. 133...142.

[22] *K. A. Wickersheim* und *R. A. Lefever:* Luminescent behavior of the rare earths in yttrium oxide and related hosts. J. electrochem. Soc. 111 (1964), Nr. 1, S. 47...51.

[23] *A. K. Levine* und *F. C. Palilla:* A new, highly efficient red-emitting cathodoluminescent phosphor (YVO_4 : Eu) for color-television. Appl. Phys. Letters 5 (1964), Nr. 6, S. 118...120.

[24] Jedec Release 1315 D vom 29. 6. 1964.

funktechnische fachliteratur

Technologisches Wörterbuch Italienisch

Von Werner Schaefer. 780 Seiten. In Plastik 88 DM. Verlag W. Giradet, Essen.

Die beiden Teile Deutsch – Italienisch und Italienisch – Deutsch enthalten etwa 25 000 Fachwörter der Elektrotechnik, Chemie, Kunststoffverarbeitung, Metallverarbeitung u. a. Der in Italien aufgewachsene Verfasser hat dieses Werk in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus Industrie und Technik verfaßt. Wenn z. B. ein Fernsehtechniker manches ihm geläufige deutsche Fachwort nicht findet, so kann man bei dem umfangreichen Stoff daraus keinen Vorwurf machen. Beim Lesen italienischer Fachliteratur wird das Wörterbuch gute Dienste leisten. Co

Formeln der Mathematik

Von Dr. G. Arnold. Herausgeber Prof. Dr.-Ing. H. Netz. 590 Seiten, zahlreiche Bilder. Leinen flexibel 19.80 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Diese recht umfassende Sammlung enthält praktisch alle mathematischen Formeln aus Algebra, Geometrie, Trigonometrie, Differential-, Integral- und Vektorrechnung sowie über unendliche Reihen, numerische Verfahren, Fehlerrechnung und elementare komplexe Funktionen. Damit wird also das gesamte Gebiet der Mathematik für den Ingenieur erfaßt. Der Stoff ist übersichtlich gegliedert. Auf den linken Buchseiten werden jeweils die Formeln entwickelt bzw. dargestellt. Die rechten Seiten bieten dazu eine Fülle von Anwendungs- und Übungsbeispielen. Sie zeigen, wie mit den Formeln gearbeitet werden kann. Die Formeln sind schwarz gedruckt, die zugeordneten Beispiele in blauer Farbe. Dies erleichtert sehr die Übersicht über den vielfältigen Stoff. Li

Naturwissenschaftliche Grundlagen der Elektrotechnik

Von G. Adolph, F. Dziock, H. Heinrich, W. Wemhöner. 364 Seiten, zahlreiche Bilder. Erschienen im Rahmen der Buchreihe Werkkunde für Elektroberufe. Preis kartoniert 19.80 DM. Verlag H. Stam GmbH, Köln.

Obgleich speziell für den Elektriker geschrieben und beim Drehstrom aufhörend, gibt dieses Buch eine auch für den Hochfrequenztechniker sehr geeignete Darstellung der elektrischen Grundlagen. Im Unterricht meist etwas spröde Stoffe, wie Elektrolyse, magnetischer Kreis und Phasenverschiebung, aber auch das gesamte Gebiet der Gleich- und Wechselstromtechnik werden in so netter, aber dabei wissenschaftlich einwandfreier Form behandelt, daß man diese Ausführungen gern zur Ergänzung der Ausbildung hinzufügen wird. Das Verfasserkollegium hat hier eine gut abgerundete Arbeit geschaffen. Man bedauert fast, daß nicht auch noch Röhren und Transistoren in dieser Art behandelt wurden. Li

Eurolec 1965 Pocket Guide to the Electronics and Instruments Industry in the UK

Band 2 der Eurolec-Reihe. 153 Seiten. Flexibel gebunden 14 DM. Herausgegeben von David Rayner Associates, 18 Pentonville Road, London, N. 1.

In dieser Zusammenstellung sind Angaben über etwa eintausend in Großbritannien auf dem Gebiete der Elektronik und der Meß- und Prüfgeräte tätigen Firmen enthalten: Anschriften, Telefonnummern, Vertriebs- bzw. Produktionsprogramm, Zweigstellen, Angaben über die Stammhäuser, Anzahl der Mitarbeiter u. a. Außerdem findet man die Namen von 650 nichtenglischen Unternehmen, die in England vertreten sind.

Im Vorwort des nützlichen Nachschlagewerkes sind einige interessante statistische Angaben zu finden. Zehn Firmen des hier besprochenen Industriezweiges beschäftigen 60 % aller auf diesem Gebiet tätigen Mitarbeiter; weitere 26,3 % der Arbeitskräfte entfallen auf 37 Firmen, während die übrigen sich auf fast 900 Firmen verteilen! Von jenen 47 Firmen, die fast 90 v. H. aller Arbeitnehmer beschäftigen, gehören zwölf ausländischen Eigentümern; das Personal dieser 47 Firmen stellt annähernd ein Fünftel der Belegschaft der gesamten britischen Industrie dar. K. T.

Fachzeichnen für Elektriker

Grundlagen des technischen und elektrotechnischen Zeichnens. Von G. Adolph, H. Haase, H. Nagel und K. R. Wiosna. 60 Seiten und 35 Übungsblätter. Kartoniert 8.90 DM. Verlag H. Stam GmbH, Köln-Klettenberg.

Nach einer Einführung in die genormten Grundlagen des technischen Zeichnens, wie z. B. Blattgrößen, Normschrift, Darstellungsarten und Bemaßungsregeln, werden exemplarische Grundaufgaben in methodisch geordneter Folge behandelt. – Die grafische Darstellung abhängiger Größen ist in der Elektrotechnik ein wichtiges Hilfsmittel zur anschaulichen Erklärung abstrakter Zusammenhänge. Leider nimmt dieses Stoffgebiet im vorliegenden Fachbuch einen zu schmalen Raum ein. Auf die Zusammenstellung einiger genormter Schaltzeichen folgen einfache Schaltungsbeispiele aus der Elektroinstallationstechnik. Stromlaufplan, Wirkschaltplan und Installationsplan sind hierbei klar getrennt. Perforierte Arbeitsblätter enthalten vorbereitete Aufgabenbeispiele zum behandelten Stoff. Die klare Aufgabenstellung in Text und Zeichnung ermöglicht dem Lernenden weitgehend selbständiges Arbeiten. be

Technisches Zeichnen

Von Oberingenieur Albert Bachmann und Richard Forberg. 13. Auflage, 230 Seiten mit 912 Bildern und weiteren 226 Bildern und Tafeln. In Halbleinen 12.60 DM. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Dieses vom Ausschuß Zeichnen im Deutschen Normenausschuß herausgegebene Lehrbuch befaßt sich mit dem technischen Zeichnen auf sämtlichen in Frage kommenden Gebieten und in jeglicher Art: Werkzeichnungen, perspektivische Darstellungen, Schnitt- und Bruchzeichnungen, Toleranzen, Passungen. Ferner werden geometrische Übungen, Projektionszeichnen und Parallelperspektiven behandelt, schließlich Rohrpläne, Schaltpläne, grafische Darstellungen. Die Zeichnung, die „Sprache des Technikers", wird in all ihren Erscheinungsformen mit großer Gründlichkeit und an Hand zahlreicher zeichnerischer Beispiele behandelt. –dt

Meßgeräte und Meßmethoden in der Elektronik

Von A. C. J. Beerens. 184 Seiten, 150 Bilder. Populäre Reihe der Philips Fachbücher. Kartoniert 19.50 DM. Philips Technische Bibliothek.

Das Buch richtet sich vorwiegend an den interessierten Amateur und an den jungen Techniker in der ersten Zeit der Berufsausbildung. Durch Komprimieren des Textes und reichliche Bebilderung gelang es, auf verhältnismäßig kleinem Raum viel Stoff unterzubringen. So werden an Meßgeräten behandelt: Drehspulinstrumente, Verstärkervoltmeter, Elektronenstrahl-Oszillografen, Meßgeneratoren, Impedanzmeßbrücken, Frequenzmesser und stabilisierte Speisegeräte. Im zweiten Teil folgt die Besprechung von Meßverfahren, wie Messen von Strömen, Spannungen, Leistungen und Frequenzen, ferner Messungen an passiven Bauelementen, passiven Netzwerken, an Röhren und Transistoren sowie an aktiven Netzwerken. Sehr wertvoll ist der Abschnitt über das Anschalten von Meßinstrumenten an die zu untersuchenden Kreise. Skizzen mit dem richtigen und falschen Anschluß geben hier einprägsame Hinweise. Etwas Fehlertheorie, leicht verständlich dargestellt, beschließt das Buch. Li

Praxis des Stereo-Decoder-Service

Von Ulrich Prestin. 70 Seiten, 62 Bilder. Broschiert 7.80 DM. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Diese Broschüre ist so rechtzeitig erschienen, daß sie dem Servicetechniker zum Anfang der Hf-Stereofonie eine Hilfe für seine Arbeit sein kann. Wieder muß er sich in neue Schaltungsvarianten vertiefen und sich mit Meß- und Abgleichmethoden vertraut machen. Ein im Kundendienst erfahrener Mitarbeiter einer bekannten Empfängerfabrik hat hier alles zusammengefaßt, was man zum Einarbeiten in die Servicetechnik der Hf-Stereofonie braucht: angefangen von allgemeinen Kundendienstfragen (soll man einen alten Empfänger nachrüsten) über die elektrischen Anforderungen, Prüf- und Meßmethoden und typische Fehlerquellen bis zur Ausrüstung eines Servicemeßplatzes. Zahlreiche vom Oszillografen fotografierte Oszillogramme verdeutlichen die Meßmethoden. Co

Elementare technische Akustik der elektronischen Musikinstrumente

Von Dipl.-Phys. Dr. Richard Bierl. Heft 4 der Schriftenreihe Das Musikinstrument. 44 Seiten, 28 Bilder. Kartoniert 8.80 DM. Verlag Das Musikinstrument, Frankfurt/Main.

Diese Schrift ist für die vielen Leser bestimmt, die sich mit elektronischen Musikinstrumenten befassen und die sich über die wichtigsten einschlägigen elektroakustischen Vorgänge informieren wollen. Das Buch geht von den geschichtlichen Grundlagen aus, es behandelt die informationstheoretischen Probleme und erläutert schließlich an Hand praktischer Beispiele Aufbau, Wirkungsweise und Baugruppen von Instrumenten. Der Techniker empfindet es beim Lesen als angenehm, daß musikalische Zusammenhänge so behandelt werden, daß er sie auch als Nichtmusiker begreift. Der Verfasser hat es geschickt verstanden, die meistens beim Leser vorhandene Lücke zwischen musikalischem und physikalischem Wissen (oder umgekehrt) zu schließen. Kü

Sicherheitsfibel für Elektroinstallateure

Von Dipl.-Ing. Albert Herhahn. 5. Auflage. 104 Seiten, 47 Bilder, 7 Tabellen. In Plastik 8.80 DM. Vogel-Verlag, Würzburg.

Nicht nur Elektroinstallateure, für die diese verständliche Fibel geschrieben wurde, sondern alle Techniker und Handwerker, die am Rande Ihrer eigenen Arbeit mit dem Starkstrom zu tun haben, sollten in dem nützlichen Ratgeber blättern. Sicherheit gegen elektrische Unfälle ist jedermanns eigene Sache. Und wenn man nur erkennt, daß Schutzerdung, Nullung, Fehlerspannungs- und Fehlerstrom-Schutzschaltung jeweils andere sorgfältige Installationen erfordern, wird man nicht sorglos mit dem Schraubenzieher an jede Elektroanlage herangehen.

Die im Original mitunter nicht auf Anhieb verständlichen VDE-Vorschriften 0100 werden hier ausführlich erläutert, und das tabellenartige Sicherheitslexikon am Schluß des Buches läßt schnell den Text der jeweils anzuwendenden Bestimmung finden. Co

Viele Punkte sprechen für ®LURAN und ®TERLURAN

Punkt 6:

TERLURAN ist leicht und wirtschaftlich zu verarbeiten

LURAN (Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat) hat sich in der Technik ausgezeichnet bewährt. Seine hervorragenden Eigenschaften sind seit langem bekannt. Jetzt stellt Ihnen die BASF TERLURAN zur Verfügung (kautschuk-modifiziertes Styrol-Acrylnitril-Mischpolymerisat – ABS). Einen neuen Werkstoff. Mit den Vorzügen von LURAN. Und zusätzlichen besonderen Eigenschaften, die weitere Anwendungsmöglichkeiten erschließen: TERLURAN in der Elektrotechnik für Chassis, Gehäuse und Gerätekoffer, galvanisierte Bedienungsknöpfe und Tasten, Isolierungen usw. Ständig erweitert sich die Skala der Möglichkeiten. Denn TERLURAN bietet der Technik viel:

1. TERLURAN ist steif und hart (bis 95° C) zugleich aber zäh-elastisch (bis –40° C). Dabei ist TERLURAN extrem leicht. Das ergibt widerstandsfähige Fertigteile mit geringem Eigengewicht.
2. TERLURAN ist galvanisierbar. Die Oberfläche ist brillant (wenn erforderlich, auch genarbt) – sie kann in einfacher Weise dauerhaft lackiert, bedruckt und metallisiert werden.
3. TERLURAN ist astatisch. Darum gibt es keine Staubfiguren. TERLURAN ist trotzdem ein hochwertiges elektrisches Isoliermaterial. Auch das Wärme- und Kältedämmvermögen ist gut.
4. TERLURAN ist korrosionsbeständig. Es verträgt Öle, Fette, Benzin, Salzlösungen, Laugen und Mineralsäuren. TERLURAN ist bruchsicher und schlagzäh. Darum haben Teile aus TERLURAN eine lange Lebensdauer – auch bei harter Beanspruchung.
5. TERLURAN ist formstabil und maßhaltig – auch bei Dauerbelastung. Selbst bei Hitze (bis 95° C) oder Schockbelastung gibt es keine Deformierungen.
6. TERLURAN ist leicht und wirtschaftlich zu verarbeiten – nach allen für Thermoplaste üblichen Verfahren. Es läßt sich spanabhebend bearbeiten und dauerhaft verbinden. Teile aus TERLURAN können verschweißt, geklebt oder verschraubt werden.

Weitere Informationen geben wir Ihnen gern. Bitte fordern Sie unsere Merkblätter an. Unsere erfahrenen Mitarbeiter beraten Sie in technischen Fragen.

LURAN und TERLURAN – zwei Werkstoffe für den Fortschritt in der Technik.

100 Jahre BASF

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG
6700 LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

®LURAN BASF

®Terluran BASF

4546

Miniatur-Antennenverstärker für sämtliche Bereiche UKW-VHF-UHF

Aus- und Eingang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial, 2-Kammersystem, allseitig geschirmt, Stromversorgung direkt an den Verstärker oder über jedes Antennenzuleitungskabel, Mesa-Transistor AF 139 oder AF 106, Einsatzmöglichkeiten: als Kabelverstärker zur Beseitigung der Kabeldämpfung bei längeren Zuleitungen, als Verstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen, als Vorverstärker zur Empfangsverbesserung vor allem im UHF-Bereich. Einsetzbar unmittelbar an der Antenne außen am Mast oder an jeder Stelle der Antennenzuleitung. Einfache Montage, einfache Einstellung ohne zusätzliche Hilfsmittel.

Lieferbar:

P 142/V Verstärkung 10 db, Bandbreite 20 MHz, Bereich 600–750 MHz
P 142/IV Verstärkung 12 db, Bandbreite 15 MHz, Bereich 450–620 MHz
P 142/III Verstärkung 23 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 174–230 MHz
P 142/II Verstärkung 20 db, Bandbreite von 87 MHz – 104 MHz
P 142/I Verstärkung 23 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 42–68 MHz

Bruttoverkaufspreis: 48.– DM

Netzanschlußgerät P 142, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 10 Volt, ausreichend für mehrere Verstärker

Bruttoverkaufspreis: 14.50 DM

Gleichstromweiche P 142 für Fernspeisung, benötigt nur zur Einspeisung, nicht am Verstärker, geschlossenes Gehäuse

Bruttoverkaufspreis: 5.20 DM

Verstärkergehäuse für alle Außenmontagen

Bruttoverkaufspreis: 9.50 DM

Einbau-Transistor-Zündanlage für alle Fahrzeugtypen

Die Transistorzündanlage TZ 2 ist für jedes Fahrzeug mit einer 6-V- oder 12-V-Batteriezündanlage (Minus an Masse) geeignet. Der Einbau läßt sich von jedem Servicetechniker in kurzer Zeit an Hand unserer ausführlichen Einbauanleitung ausführen.

Informieren Sie sich über die Vorteile und Möglichkeiten dieser neuen Anlagen, die in den USA bereits in vielen Autotypen zur serienmäßigen Standardausrüstung gehören. In Deutschland dagegen werden sie bis jetzt erst in wenigen exklusiven Sportwagentypen verwendet, um den hohen Ansprüchen dieser Motoren zu genügen.

Informieren Sie sich über das neue Gebiet, wir halten für Sie eine ausführliche Informationsschrift bereit.

Transistor-Zündanlage TZ 2
(kompletter Bausatz für 6-V- und 12-V-Anlagen, ohne Zündspule)
Bruttoverkaufspreis 87.– DM

Zusatzwiderstand für 12-V-Anlagen **Bruttoverkaufspreis 13.30 DM**

Bosch-Hochleistungs-Transistorzündspule KW 6/12 V
Bruttoverkaufspreis 24.– DM

Miniatur-Koffernetzgerät für sämtliche Kofferempfänger

Modernes hellgraues Hostalen-Gehäuse, bruchsicher. Durch transistorisierte Regelschaltung mit 2 Transistoren, 1 Germaniumdiode, 1 Silizium-Leistungsdiode, 2 Niedervoltelkos brummfrei, kurzschlußsicher, Stromentnahme nur im Bedarfsfall, geeignet für fortwährenden Dauerbetrieb, spannungsstabil bei einem Innenwiderstand von ca. 2 Ohm, abgegebene Leistung ca. 1,5 Watt, durch Miniaturtrenntrafo M 42 absolut berührungssichere Ausgangsspannung. Verblüffende Konstruktion geschützt durch DGBM 1 892 269 und DGBM 1 892 270, jedes Netzanschlußgerät hat mehrere Ausgangsspannungen zum Anschluß der Koffergeräte für 6 – 7,5 – 9 Volt Batteriespannung, innen umlötbar.

Netzanschlußgerät KN 2, für alle Koffergerätetypen mit Außenanschluß (für Netzanschlußgerät) lieferbar, vor allem auch für das neue Programm 1965/66, komplett anschlußfertig
Bruttoverkaufspreis 27.50 DM

Schaltbuchse zum Einbau in alle Koffergeräte ohne Außenanschluß –.65 DM

Bei Bestellung Fabrikat und Gerätetype angeben, bei Koffergeräten ohne Außenanschluß, Batteriespannung angeben.

Miniatur-Netzanschlußgerät für Batterie-Tonbandgeräte und alle Kofferempfänger der Spitzenklasse

1 Ampere – 7 Watt

Schlagsicheres Metallgehäuse mit mattgold Eloxalüberzug; durch transistorisierte Regelschaltung mit Leistungstransistor AD 152 und Zenerdiode brummfreie und netzunabhängig stabilisierte Ausgangsspannung, absolut berührungssicher durch Trenntrafo EI 54; Silizium-Brückengleichrichter, hohe Ausgangsleistung für Dauerbetrieb von ca. 7 Watt (1000 mA), Innenwiderstand < 0,3 Ohm, Schutzsicherung, umschaltbar für alle Netzwechselspannungen von 110 Volt bis 240 Volt. Geeignet durch seine hohe Ausgangsleistung für alle Kofferempfänger der Spitzenklasse, alle Batterie-Tonbandgeräte, komplett anschlußfertig, lieferbar in den Spannungen 6–7,5 und 9 Volt.

Netzanschlußgerät KN 7 **Bruttoverkaufspreis 46.50 DM**

Schaltbuchse zum Einbau
in alle Batteriegeräte ohne Außenanschluß **–.65 DM**

Bei Bestellung Fabrikat und Gerätetyp angeben, bei Batteriegeräten ohne Außenanschluß Batteriespannung angeben.

Schalttransistor, 10 A, 155 V – U_{ec} **28.– DM**
Leistungszenerdiode ZL 100 **11.– DM**
UHF-Mesatransistor AF 139, deutsches Fabrikat, 1. Qualität 8.95 DM
VHF-Mesatransistor AF 106, deutsches Fabrikat, 1. Qualität 6.10 DM
Silizium-Leistungsdiode 600 mA, 35 Volt –.95 DM

Bei Abnahme größerer Stückzahlen Mengenrabatte!

Wiederverkäufer und Großhandel Sonderpreisliste anfordern!

HERMANN FAHRBACH jun. Vertrieb elektronischer Geräte 7 Stuttgart 1, Postfach 904

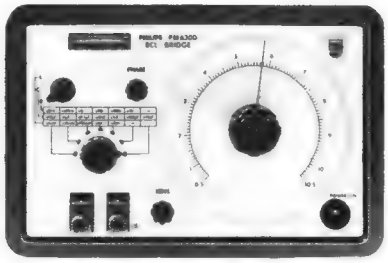
Erstbestellungen und Einzelgeräte nur per Nachnahme. Sendungen über 150.– DM portofrei. Kein Versand unter 10.– DM, Auslandssendungen unter 20.– DM.

für den Raum Berlin
E. G. EPPELSHEIM 1 Berlin 31 Nassauische Str. 16a

für Österreich
Dipl.-Kfm. KURT W. HERRAN Nachrichten- und Meßtechnik Wolfurt/Vorarlberg

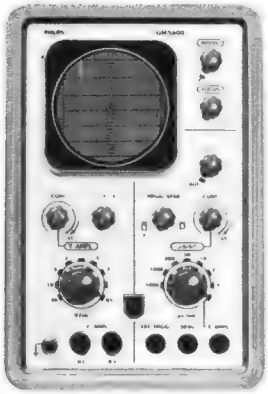
PHILIPS

neue Meßgeräte für Ihren Fernseh- und Rundfunk-Service

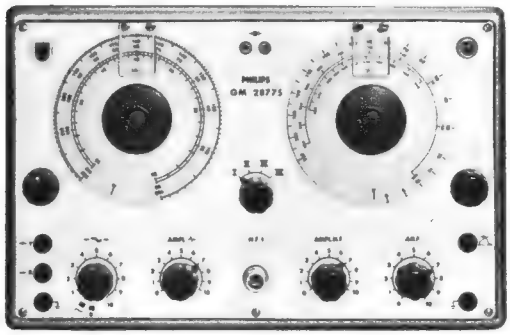


Meßbrücke PM 6300 mit hoher Genauigkeit
Meßbereiche für Widerstände von 5 Ω . . . 10,5 M Ω, Kapazitäten von 5 pF . . . 105 μF und Induktivitäten von 0,5 mH . . . 105 H
max. Meßfehler 0,5 bis 1,2 % je nach Meßbereich
Verlustwinkelabgleich für L und C, Preis komplett: DM 782,—

netzunabhängiger RC-Generator PM 5101 für Sinus- und Rechteckspannung, Frequenzbereich 10 Hz . . . 100 kHz
Ausgangsspannung 0 . . . 2 V bzw. 0 . . . 4 V_{SS}, stetig einstellbar
Innenwiderstand 250 Ω bzw. 350 Ω, je nach Abschwächung
Klirrfaktor < 1 %; Frequenzgang ± 2 % bezogen auf 1 kHz
Speisung durch zwei 9-V-Batterien; 150 Betriebsstunden je Batteriesatz
Preis: komplett: DM 510,—



handlicher Service-Oszillograf GM 5600 X, 0 . . . 5 MHz
Synchron-Trennstufe zur Darstellung des Video-Signals;
Triggerung automatisch oder durch Meßsignal
Zeitablenkung geeicht 0,5 μs/cm . . . 5 ms/cm (30 ms/cm)
Y-Ablenkung geeicht 50mV/cm . . . 20 V/cm; X-Verstärker 3 V/cm zur Darstellung von X-Y-Diagrammen; eingebauter Eichsignalgeber mit 8 V_{SS} Rechtecksignal
Preis komplett: DM 1025,—



Wobbelgenerator GM 2877 S für VHF und UHF
Frequenzbereich 5 . . . 220 MHz und 440 . . . 800 MHz
Quarzoszillator und durchstimmbarer Markierungsoszillator
Frequenzmarkierung nur in der eingestellten Grundfrequenz
konstante Amplitude der Frequenzmarke
Wobbelhub 0 . . . ± 15 MHz einstellbar und Rücklaufunterdrückung
keine Verzerrung der Durchlaßkurve bei Übersteuerung des Wobbelhubes
Preis komplett: DM 1230,—

DEUTSCHE PHILIPS GMBH — HAMBURG

2000 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel)
Postfach 111, Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31
Abteilung für elektronische Meßgeräte

Wir interessieren uns für die Meßgeräte (Typenbezeichnung): und bitten um

- ☐ **Zusendung ausführlicher Datenblätter**
- ☐ **ein Angebot — eine Liefer- und Preisübersicht**
- ☐ **Besuch eines Beratungsingenieurs**

Gewünschtes bitte ankreuzen und wenn nötig ergänzen

Mit diesem Motiv stellen wir Millionen Verbrauchern den neuen TOURING 70 vor. Seine neue Form und die noch besseren Klangeigenschaften werden ihm mit Ihrer Unterstützung seine Spitzenposition im Markt sichern. Wir werben in den nächsten Monaten intensiv in Quick, Stern, Revue, Kristall, Bunte Illustrierte sowie in führenden Motorzeitschriften für den neuen TOURING. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß nur qualifizierte Fachgeschäfte ihn führen.

Auch der neue TOURING 70 Universal ist preisgebunden und kostet überall DM 340,—.

SCHAUB-LORENZ

HELMUT BRUSS

Ein Fernsteuer-Superhet für den Selbstbau

An einen Fernsteuer-Superhet für das 27-MHz-Band stellt man – auch wenn er für den Selbstbau bestimmt ist – im wesentlichen folgende Forderungen:

1. *Hohe Selektion*, bei einem Kanalabstand von 50 kHz muß der störungsfreie Betrieb mehrerer Anlagen gesichert sein.
2. *Ausreichende Bandbreite*, die Signalselektion durch die üblichen Tonkreise fordert eine 6-dB-Bandbreite von mindestens 10 kHz.
3. *Hinreichende Eingangsempfindlichkeit* ($< 8\ \mu V$).
4. *Hohe Regelfähigkeit*, der Empfänger muß auch in unmittelbarer Sendernähe übersteuerungsfest arbeiten.
5. *Hohe Stabilität*, Selbsterregung darf auch bei beliebigen Verstimmungen der Kreise nicht zustande kommen.
6. *Schwingsicherheit des Oszillators*, der auf allen Frequenzen des 27-MHz-Bandes nach dem Einsetzen des betreffenden Quarzes (möglichst einstellungsfrei) schwingen muß.
7. *Steckbare Bausteine*, die den Ausbau auf beliebige Kanalzahl und den Austausch schadhafter Stufen erleichtern.

Bei der Entwicklung des Superhets E 652[1]) wurde versucht, diese Forderungen zu erfüllen. Der Empfänger setzt sich aus den Bausteinen Hf, Zf und bis zu fünf Bausteinen einer Zweikanal-Schaltstufe zusammen *(Bild 1)*.

Baustein E 652/Hf

Der Hf-Teil *(Bild 2)* umfaßt Vorstufe, Mischstufe und getrennten Oszillator. Der Vorkreis ist über den kapazitiven Spannungsteiler C 1/C 3 an die Basis des Transistors T 1 angekoppelt. Die Teilerkapazität C 3 ist so groß, daß Streuungen der Eingangskapazität des Transistors praktisch keinen Einfluß auf die Transformation haben. Die fest eingestellte Neutralisation erfolgt über den Kondensator C 2. Der nicht überbrückte Widerstand R 2 verbessert die Kreuzmodulationseigenschaften. Bei sehr hohen Feldstärken (unmittelbare Sendernähe) neigen Fernsteuerempfänger zu niederfrequenten Schwingungen. Die Siliziumdiode D 1 unterdrückt diese Neigung durch Begrenzen der Hf-Amplitude.

Über eine Koppelwicklung des Zwischenkreises gelangt die Empfangsfrequenz an die Basis des Mischtransistors T 2. Die Oszillatorspannung wird am Widerstandsteiler R 10/R 11 ausgekoppelt und über den Kondensator C 12 auf den Emitter des Mischers gegeben. Der Kondensator C 9 schwächt Reste der Empfangs- und Oszillatorfrequenz ab. Die Zwischenfrequenz gelangt über den Längswiderstand R 7 zum Ausgang des Hf-Bausteins.

Mit der Siliziumdiode D 2 kann man die Arbeitspunkte der Transistoren T 2 und T 3 nicht nur gegen Spannungsänderungen, sondern auch gegen Temperatureinflüsse stabilisieren. Bei schwankenden Temperaturen ändert sich die Spannung der Stabilisatordiode gleichsinnig mit der Basis-Emitterspannung der Transistoren. Daher bleiben die Emitterströme der Transistoren annähernd konstant.

Damit der Oszillator bei allen in Frage kommenden Quarzfrequenzen (26,995 bis 27,255 MHz) ohne besondere Abstimmung schwingt, wird der Schwingkreis L 3/C 11 vom Widerstand R 9 stark bedämpft. Als Schwingkreisinduktivität dient eine Hf-Drossel. Die Bauelemente R 8 und C 10 entkoppeln den Oszillator von den übrigen Stufen des Empfängers. Der Emitterwiderstand R 10 führt zu einer starken dynamischen Gegenkopplung und stabilisiert damit die Amplitude der Oszillatorspannung. Außerdem dämpft er unerwünschte Oberwellen.

Baustein E 652/Zf

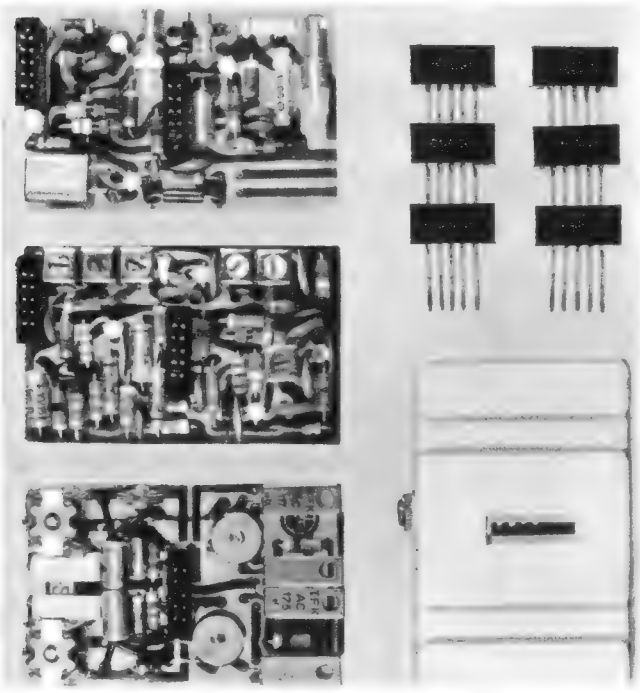
Der Zf-Teil *(Bild 3)* umfaßt zwei Zf-Verstärkerstufen und den Demodulator (Transistor T 3). Im gleichen Baustein ist auch noch der Nf-Teil untergebracht, der sich aus einer Verstärkerstufe und einem Impedanzwandler zusammensetzt.

Der Zf-Teil bestimmt die Selektivität des Empfängers. Um einmal die Forderungen nach hoher Selektion und trotzdem ausreichender Bandbreite zu erfüllen, wird am Eingang des Zf-Teils ein Dreikreisbandfilter verwendet. Damit ist ein wesentlicher Teil der Gesamtselektion im Eingangsfilter vereinigt, was sich günstig auf die Kreuzmodulationseigenschaften auswirkt. Die Koppelkapazitäten C 2 und C 3 sind experimentell

Technische Daten

Empfangsfrequenzen: 26,995 – 27,045 – 27,095 – 27,145 – 27,195 – 27,255 MHz
Zwischenfrequenz: 455 kHz
6-dB-Bandbreite: 10 kHz
Empfindlichkeit: $< 8\ \mu V$
Betriebsspannung: 6 V
Stromaufnahme: 6 mA
Antennenlänge: etwa 80 cm
Bestückung: Transistoren: 1 × 2 SC 429, 1 × 2 SC 430, 5 × 2 SC 183, 1 × 2 N 2926; Dioden: 2 × BAY 17 o. ä., 1 × Z 1,5
Abmessungen: 69 mm × 44 mm × 34 mm
Gewicht: 74 g

[1]) Vertrieb: Rudolf Reuter, Haiger.



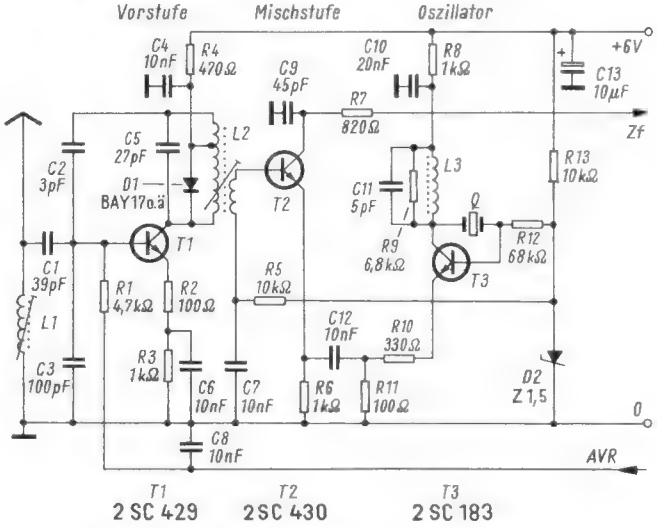


Bild 2. Schaltung des Bausteins E 625/Hf. L 1 = 12 Wdg., 0,4 CuL, Körper 5 mm, Kern FC–FU II; L 2 = primär 13 + 3 Wdg., 0,4 CuL, sekundär 4 Wdg., 0,4 CuL, Körper und Kern wie L 1; L 3 = 15 µH, Hf-Drossel

Links: Bild 1. Die Bausteine Hf, Zf und TS–2 KS, daneben Stecker und Gehäuse

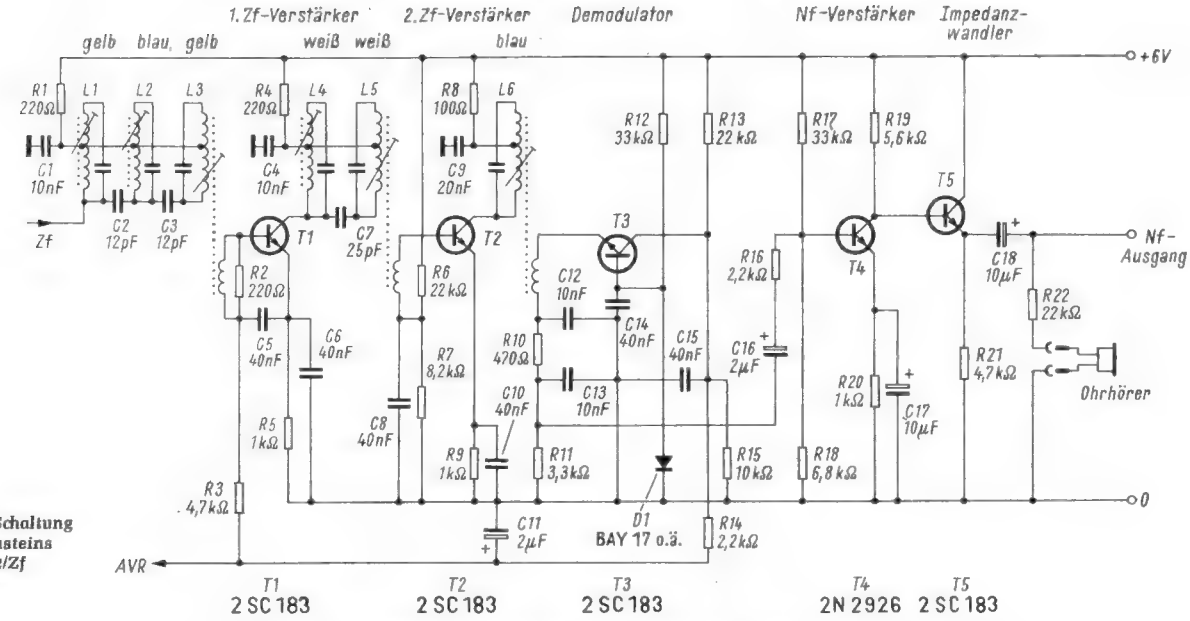


Bild 3. Schaltung des Bausteins E 652/Zf

so ermittelt, daß bei den gegebenen Ausführungen der Zf-Kreise eine leicht überkritische Kopplung, also eine nur wenig eingesattelte Durchlaßkurve, entsteht.

Verformungen der Durchlaßkurve sollen bei allen Regelzuständen (AVR = automatische Verstärkungsregelung) gering bleiben. Hier wirkt sich vor allem die niedrige Ausgangskapazität (1,6 pF) des Regeltransistors günstig aus. Der Dämpfungswiderstand R 2 wirkt einer Verringerung der Bandbreite im heruntergeregelten Zustand entgegen.

Um eine ausreichende Bandbreite zu sichern, ist das Zweikreisbandfilter zwischen erster und zweiter Zf-Stufe überkritisch gekoppelt. Die notwendige Schwingsicherheit beider Stufen wird durch Fehlanpassung erreicht. Auf die zweite Zf-Verstärkerstufe folgt der Demodulator, der gleichzeitig die Regelspannung (AVR) liefert. Der Arbeitspunkt des Demodulator-Transistors liegt in dem am stärksten gekrümmten Teil der dynamischen Eingangskennlinie. Er ist durch die Siliziumdiode D 1 gegen Temperaturschwankungen stabilisiert. Nach der Gleichrichtung an der Emitterdiode durchläuft die Nf-Spannung das Siebglied C 12/R 10/C 13 für die Zwischenfrequenz und kann dann am Widerstand R 11 abgegriffen werden. Die Regelspannung gelangt vom Kollektor des Transistors T 3 über das Siebglied R 14/C 11 an die abwärts geregelten Transistoren von Vor- und erster Zf-Verstärkerstufe.

Im Nf-Verstärker wird ein Transistor mit definierter Stromverstärkung verwendet. Diese Stufe wirkt schon bei kleinen Eingangsspannungen als Begrenzer. Läßt man den Kondensator C 17 weg, so erhält man ein unverzerrtes Nf-Signal mit einer maximalen Amplitude von 3 V_{ss}. Der Emitterfolger entkoppelt die Last von der Verstärkerstufe. Für die Kontrolle des Nf-Signals ist der Anschluß eines Ohrhörers vorgesehen.

Bei dem Baustein TS-2 KS handelt es sich um eine Zweikanal-Schaltstufe mit temperaturstabilen Tonkreisen. Neben dieser relaislosen Ausführung gibt es auch Schaltstufen mit Relais (RS-2 KS).

Bauelemente

Im Superhet werden nur npn-Silizium-Transistoren verwendet. Abgesehen von der Stufe T 4 handelt es sich um Epitaxial-Planar-Transistoren von NEC (Nippon Electric Comp. Ltd., Japan) im Mikrodiskgehäuse. Diese Typen weisen nicht nur günstige Kenndaten auf, sondern sie sind auch sehr klein und preiswert, eignen sich also besonders gut für Fernsteuerempfänger. Mit einer Pinzette lassen sie sich leicht handhaben.

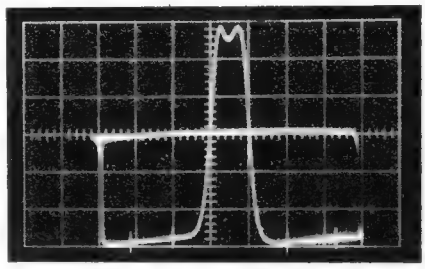


Bild 4a. Die 6-dB-Bandbreite des Zf-Teils beträgt 10 kHz. Die Bildmitte entspricht 450 kHz, der Markenabstand 10 kHz

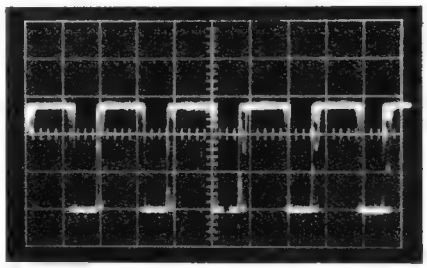


Bild 4b. Das Nf-Signal bei Störung durch einen Fremdsender im Nachbarkanal. Der Fremdsender hat vierfache Feldstärke, seine Modulationsfrequenz beträgt 6500 Hz

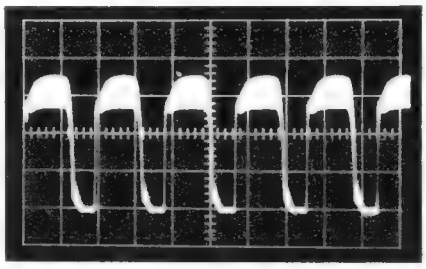


Bild 4c. Das Nf-Signal bei Störung durch einen 0,4-W-Fremdsender, dessen Antenne die Empfangsantenne berührt

Ein wichtiges Bauelement ist der fünfpolige Stecker, der eigens für dieses Empfängersystem entwickelt wurde. Er ermöglicht das kontaktsichere Durchschalten aller Verbindungen von Stufe zu Stufe. Daher ist es leicht, einen Zweikanal-Empfänger schrittweise durch Aufstecken weiterer Schaltstufen bis zu einem Zehnkanal-Empfänger auszubauen. Zu jeder Stufe gehört ein stabiles Kunststoffgehäuse.

Abgleich

Für den Abgleich wurden drei Verfahren erprobt. Beim Abgleich der Zf-Kreise mit dem Wobbelsender legt man den Oszillografen an das kollektorseitige Ende des letzten Zf-Kreises und gibt die gewobbelte Zf-Spannung über einen Kondensator von 10 nF an die Basis des Mischtransistors. Im Oszillator entfernt man den Quarz. Bei diesem Verfahren kann man die Durchlaßkurve des gesamten Zf-Teils während des Abgleichs beobachten und mit Hilfe von Frequenzmarken die Bandbreite feststellen. Nachteilig ist neben dem hohen Geräteaufwand vor allem die Tatsache, daß nicht auf die durch die Quarzfrequenzen bedingte Zwischenfrequenz, sondern auf einen theoretischen Sollwert der Zwischenfrequenz abgeglichen wird.

Beim zweiten Verfahren legt man den Oszillografen an den Nf-Ausgang. Der Quarz ist einzulöten. Man gleicht bei sehr schwachem Sendesignal (mit etwa 3000 Hz moduliert) von hinten nach vorn auf maximale Amplitude ab. Sinusmodulation des Senders vorausgesetzt, achte man auch auf geringe Verzerrungen des Nf-Signals. Dies Verfahren bezieht sich auf die tatsächlich gegebene Zwischenfrequenz und ermöglicht außerdem die Abstimmung des Hf-Teils, es ist daher zu empfehlen. Da die Zf-Kreise nur wenig bedämpft sind, sollen die Kerne nur in kleinen Bereichen verstellt werden. Im Hf-Teil ist die Abstimmung weniger empfindlich.

Wenn für den Abgleich nur der Ohrhörer zur Verfügung steht, geht man wie beim zweiten Verfahren vor und gleicht dabei auf größte Lautstärke ab. Natürlich entfällt dabei die Möglichkeit, Verzerrungen des Nf-Signals zu beurteilen.

Über einige Eigenschaften des Empfängers geben die in *Bild 4* zusammengefaßten Oszillogramme Auskunft. Der Super E 652 ist auch als Empfangsteil für eine Proportionalsteuerungsanlage vorgesehen.

DIPL.-ING. G. KROLL
INGENIEUR W. REITZ

Schaltungstechnik der Fernseh-Philetta

Die Fernseh-Philetta *(Bild 1)* ist ein universell verwendbares Zweitgerät. Der Empfänger arbeitet mit der schutzscheibenlosen 28-cm-Valvo-Bildröhre A 28–13 W. Bei einem Gewicht von nur 8,5 kg läßt sich das asymmetrische Kunststoffgehäuse mit Tragegriff leicht transportieren. Im VHF- und UHF-Bereich ist durch die ausziehbare Teleskopantenne bei günstiger Sendersversorgung ein Empfang ohne zusätzliche Antenneninstallation möglich. Bei Verwendung als Zweitgerät im Heim ist fast immer ein Netzanschluß vorhanden, aber selbst auf Campingplätzen gibt es heute bereits Stromversorgung, so daß die Fernseh-Philetta zum Betrieb am 220-V-Lichtnetz ausgelegt wurde.

1 Mechanischer Aufbau

Die Frontmaske des Gerätes besteht aus schlagfestem Polystyrol, in das ein verchromter mattgebürsteter Metallzierrahmen eingesetzt ist. Rechts neben der Bildröhre liegt das Bedienfeld mit den Kanalwählerknöpfen und den Einstellknöpfen für *Lautstärke* (kombiniert mit dem Netzschalter), *Helligkeit* (kombiniert mit dem Bereichumschalter) und *Kontrast*. An der Rückseite sind der Bildfang, die Vertikalamplitude und die Linearität einzustellen.

Der Aufbau in einem Chassisrahmen – *Bild 2* – der fest mit der Frontmaske verschraubt ist, erlaubt trotz kompakter Bauweise eine gute Zugänglichkeit der Bausteine. Die Printplatte kann nach Lockern von vier Schrauben entsprechend *Bild 3* nach hinten ausgeklappt werden.

Das Gehäuse besteht aus drei Teilen. Rückwandkappe und Mittelteil *(Bild 4)* können nach Lösen von vier Schrauben leicht vom Hauptgerät Bild 2 abgezogen werden. Diese Rückwandkappe und das Mittelteil bestehen aus Makrolon. Die bekannten Vorzüge dieses Materials, ausgezeichnete Bruchsicherheit und Wärmebeständigkeit, machen die Fernseh-Philetta widerstandsfähig auch gegen starke mechanische Beanspruchung, wie sie beim Transport eines solchen Gerätes auftreten kann.

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Deutschen Philips GmbH.

2 Die Empfangsschaltung

2.1 Der Netzteil

Auf Seite 669 ist die Gesamtschaltung dargestellt. Die Heizfadenkette ist für 110 V ausgelegt und wird bei 220 V über einen Vorschaltkondensator C 1 mit einer Kapazität von 5 µF betrieben. Damit werden gegenüber normalen Netzgeräten 33 W weniger in Wärme umgesetzt, und der vorgeschaltete Kondensator begrenzt den Einschaltstromstoß sehr wirksam.

Die Bildröhre A 28–13 W mit 90°-Ablenkwinkel benötigt wesentlich geringere Ablenkleistungen als die normalen Bildröhren. Dadurch beträgt die Gesamtstromaufnahme der Fernseh-Philetta nur 85 W.

Als Gleichrichter für die Anodenstromversorgung dient eine Siliziumdiode BY 100. Die Siebwiderstände wurden am Chassisrahmen festgeschraubt, um eine möglichst gleichmäßige Wärmeverteilung und -ableitung zu erhalten. Die Siebung erfolgt durch einen Vierfach-Elektrolytkondensator C 2 bis C 5.

2.2 Die Kanalwähler

Der VHF-Kanalwähler AT 7650 ist die verkleinerte Ausführung des bekannten Memomatic-Kanalwählers mit gespeicherter Feinabstimmung und gedruckten Spulenstreifen. Als Eingangsröhre wird die Neutrode PC 900 und als Misch- und Oszillatorröhre die PCF 801 verwendet. Bei UHF-Empfang wird das Pentodensystem der PCF 801 als zusätzliche Zf-Verstärkerstufe herangezogen. Die UHF-Zwischenfrequenz wird schalterlos über eine Brückenschaltung S 65 und S 66/67 eingespeist.

Als UHF-Tuner ist der Typ AT 6380, bestückt mit 2 × AF 139, eingebaut. Die Abstimmung erfolgt über einen Drehkondensator, die Länge der „Topfkreisleitung" beträgt $\lambda/4$, so daß kleine Außenabmessungen erreicht werden konnten. Bei diesem UHF-Tuner sind durch Abstimmung des Vorkreises die Empfindlichkeit und die Kreuzmodulationsfestigkeit weiter verbessert.

2.3 Der Zf-Verstärker

Die Zwischenfrequenzspannung wird über das Filter L 1–L 2 mit der Fußpunktkopplung über die Kreise L 3 / C 6 – L 4 / C 7 dem Gitter der geregelten Zf-Verstärkerröhre EF 183 zugeführt. Diese Fußpunktkopplung über die Saugkreise L 3–C 6 (40,4 MHz) und L 4–C 7 (31,9 MHz) am Eingang des Zf-Verstärkers unterdrückt Nachbarbild- und Nachbartonträger. Der Widerstand R 1 (18 kΩ) führt dem Sekundärkreis bei den beiden Fallenfrequenzen 40,4 und 31,9 MHz eine gegenphasige Spannung zu, so daß eine mehr als fünfhundertfache Unterdrückung bei diesen Frequenzen sicher erreicht wird.

Die beiden nachfolgenden Zf-Verstärkerstufen sind mit Transistoren AF 121 bestückt. Durch den dreistufigen Aufbau ist genügend Verstärkungsreserve vorhanden, so daß die Transistoren an die Kreise über kapazitive Spannungsteiler (27 pF/150 pF) unterangepaßt werden konnten. Dadurch haben Streuungen der Transistorkennwerte keinen wesentlichen Einfluß mehr. Aus dem gleichen Grund konnte auf eine Neutralisierung verzichtet werden. Zur etwa zwanzigfachen Absenkung der Eigenton-Zwischenfrequenz ist vor dem ersten Zf-Transistor die 33,4-MHz-Falle an der Kopplungswicklung des Filters angeschlossen. In *Bild 5a* ist die Zf-Durchlaßkurve dargestellt.

2.4 Der Videoteil

Die Zf-Spannung wird mit der Diode OA 70 demoduliert und dem Gitter der Video-Endröhre zugeführt. Der Typ PCF 200 ist als Video-Endröhre voll ausreichend, da die 28-cm-Bildröhre eine kleinere Steuerspannung benötigt als die normalen 110°-Bildröhren.

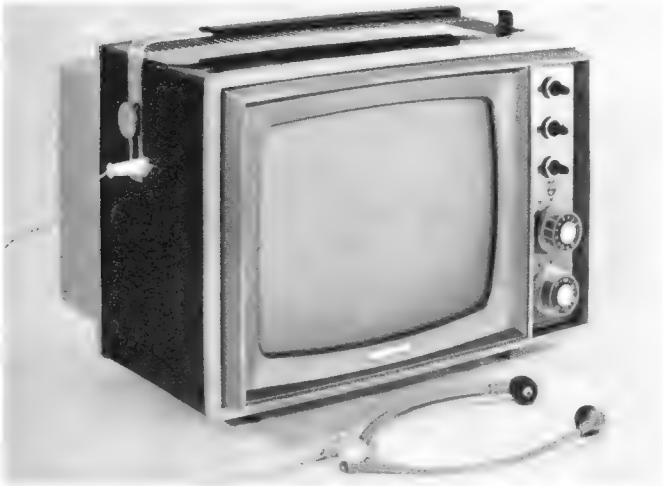


Bild 1. Frontansicht der Fernseh-Philetta (mit eingestecktem Kopfhörer)

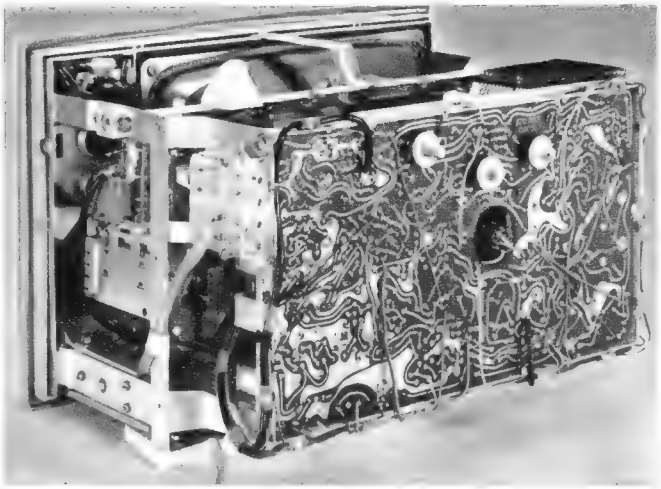
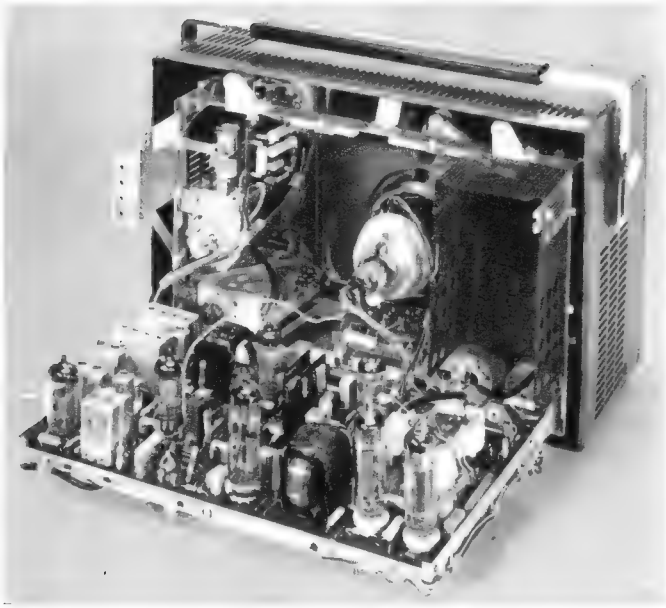


Bild 2. Der Chassisrahmen ist mit der Frontplatte verschraubt



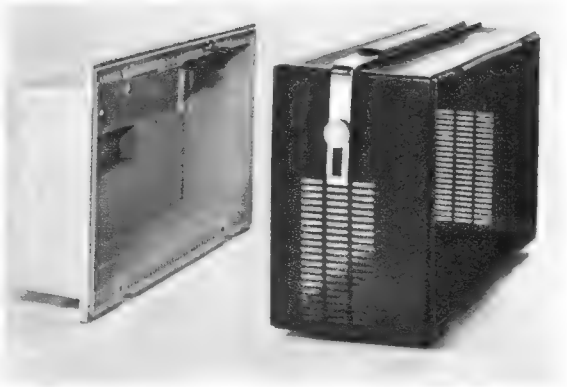


Bild 4. Mittelteil und Rückwandkappe des Empfängergehäuses

Links: Bild 3. Die Printplatte läßt sich nach hinten wegklappen; das Gerät bleibt betriebsbereit

Der Sperrkreis für die Differenzzwischenfrequenz (Df = 5,5 MHz) ist mit im Filterbecher des Videodemodulators untergebracht. Dieser Sperrkreis koppelt gleichzeitig die Differenzfrequenz auf den Eingang des Tonzwischenfrequenzverstärkers.

Die Kontrasteinstellung erfolgt über das Potentiometer R 2 (220 Ω) in der Katode der Video-Endröhre durch Steilheitsänderung des Pentodensystems. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß die Signalamplitude am Videodemodulator weitgehend konstant und damit die entstehende Tonzwischenfrequenz unabhängig von der Stellung des Kontrasteinstellers ist.

In üblicher Weise wird das Triodensystem der Röhre PCF 200 zur Gewinnung der getasteten Regelspannung benutzt; der Zf-Verstärker wird direkt, der VHF-Kanalwähler verzögert geregelt. *Bild 5b* zeigt die Regelkurven.

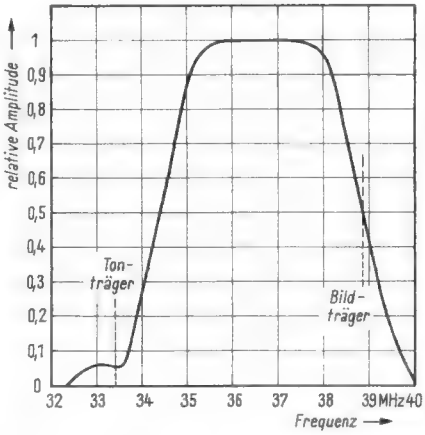
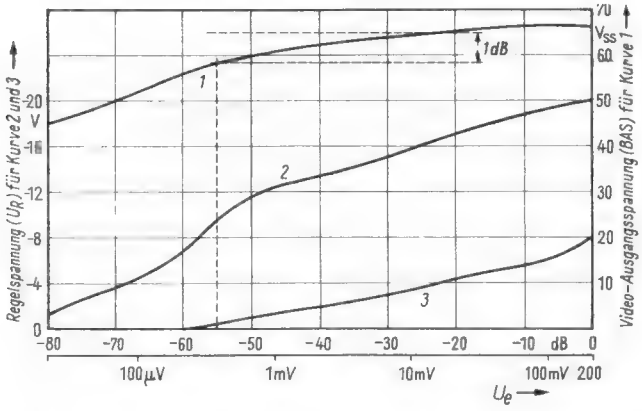


Bild 5a. Zf-Durchlaßkurve



Links: Bild 5b. Regelkurven in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_e an der Antenne (240 Ω). 1 = Video-Ausgangsspannung, 2 = Regelspannung des Zf-Verstärkers, 3 = später einsetzende Regelspannung des VHF-Kanalwählers

Die obere Kurve stellt die Videoausgangsspannung an der Anode der Pentode PCF 200 dar. Durch die Regelschaltung wird die Ausgangsspannung U_a bei einer Änderung der Antenneneingangsspannung U_e um 55 dB innerhalb 1 dB konstant gehalten.

Um ein günstiges Rausch/Signal-Verhältnis zu erreichen wird der Kanalwähler verzögert mit einer kleineren Spannung als der Zf-Verstärker geregelt. Die Kurven 2 und 3 in Bild 5b zeigen den Verlauf der Regelspannungen.

Die Katode der Triode PCF 200 ist mit dem Schleifer des Kontrasteinstellers R 2 verbunden. Damit ändert sich in Abhängigkeit vom Kontrast auch die Vorspannung der Taströhre, und es wird eine sehr gute Schwarzwerthaltung erreicht.

2.5 Der Ton-Zf-Verstärker

Über den bereits erwähnten Sperrkreis für 5,5 MHz im Video-Gleichrichterkreis wird die Tonzwischenfrequenz ausgekoppelt und dem Transistor AF 126 im Df-Verstärker zugeführt. Über die Diode OA 81 und dem zweiten Transistor AF 126 wird das Signal amplitudenmäßig begrenzt, verstärkt und dem Ratiodetektor mit den Dioden AA 119 zugeführt. Die zweite Abgleichmöglichkeit durch die Spule L 10 auf der Sekundärseite des Ratiodetektors dient zum Einstellen einer optimalen Störunterdrückung.

2.6 Der Niederfrequenzteil

Der Niederfrequenzverstärker ist konventionell aufgebaut. In der Vorstufe ist er mit dem Transistor AC 126, in der Endstufe mit einer Röhre EL 95 bestückt. Der Transistor AC 126 wurde hier vorgesehen, damit die Heizfadenkette die vorgegebene Gesamtspannung von 110 V nicht überschreitet.

Über eine DIN-Buchse lassen sich Kopfhörer oder ein Außenlautsprecher anschließen; der eingebaute Lautsprecher schaltet sich dabei automatisch ab.

Bei Anschluß des Kopfhörers vom vorgesehenen Typ NG 1223/03 ist die Abschlußimpedanz mit 1000 Ω zu hochohmig. In diesem Fall wird über eine im Stecker des Kopfhörers eingebaute Brücke ein Lastwiderstand von 4,7 Ω eingeschaltet.

3 Die Ablenkteile

3.1 Das Amplitudensieb

Das zweistufige Amplitudensieb ist mit der Röhre PCH 200 bestückt; die grundsätzliche Arbeitsweise dieser Schaltung ist bekannt.

Zum Austasten von Störimpulsen wurde in die Fernseh-Philetta eine neuartige Schal-

(Schluß auf Seite 670)

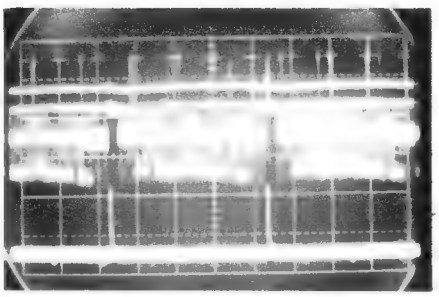


Bild 6. Das obere Oszillogramm stellt die Videospannung mit überlagerten Störimpulsen dar, gemessen vor dem Amplitudensieb. Das untere Oszillogramm zeigt den integrierten Vertikal-Synchronimpuls, gemessen an Meßpunkt 15. Die Störimpulse sind hier vollständig ausgetastet

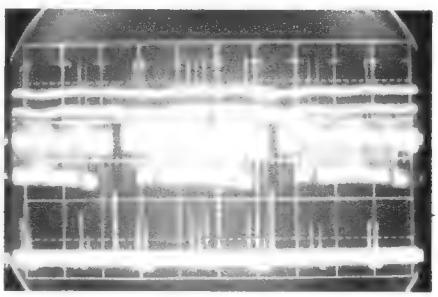


Bild 7. Die Oszillogramme sind an den gleichen Punkten wie in Bild 6 aufgenommen. Die Video-Störaustastung wurde jedoch außer Betrieb gesetzt. Deutlich sind die jetzt nicht ausgetasteten Störimpulse zwischen den Vertikal-Synchronimpulsen zu erkennen

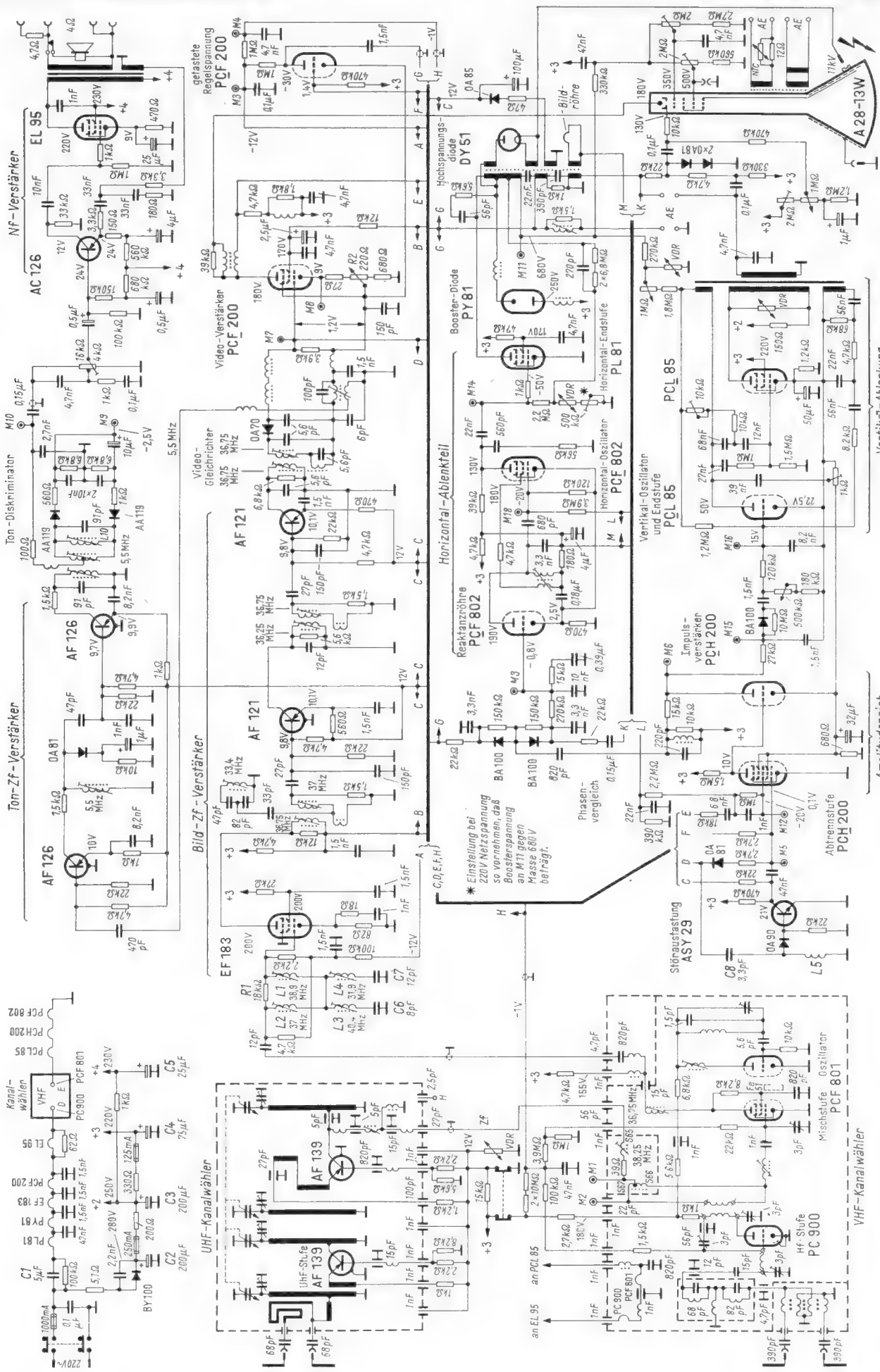


Bild 8. Die Gesamtschaltung des Fernsehempfängers 11 TD 522 A (Philips-Fernseh-Philetta)

tung – die Video-Störaustastung – eingebaut. Über den Hochpaß C 8–L 5 wird aus dem Videosignal ein Frequenzband oberhalb 2,5 MHz ausgekoppelt und über die Diode OA 90 dem Transistor ASY 29 zugeführt. Die Anlaufspannungen von Diode und Transistor stellen dabei sicher, daß nur über den Signalpegel hinausragende Störimpulse den Transistor ASY 29 öffnen können. Die verstärkten Störimpulse im Kollektorkreis tasten dann das Amplitudensieb am Gitter 1 des Heptodensystems aus. Die *Bilder* 6 und 7 zeigen Oszillogramme hierzu.

Der Vorteil dieser Schaltung ist, daß die Austastung der Störimpulse abstimmungsunabhängig ist, weil die Störimpulse direkt aus dem Videosignal gewonnen werden. Bisher übliche Schaltungen mit selektiver Auskopplung der Störimpulse aus dem Bild-Zf-Verstärker hatten den Nachteil, daß die normale Synchronisation gestört werden konnte, wenn das Gerät einmal nicht ganz richtig abgestimmt war.

3.2 *Die Horizontalablenkung*

Der Horizontaloszillator besteht aus der Röhre PCF 802. Ihr Pentodensystem schwingt als Sinusgenerator. Das Triodensystem ist als Reaktanzröhre parallel zum Oszillatorkreis geschaltet. Die Nachsteuerspannung für die Reaktanzröhre liefert die symmetrisch ausgelegte Phasenvergleichsschaltung mit den beiden Dioden BA 100. Der Fangbereich beträgt ± 300 Hz. Da der Ablenkwinkel der verwendeten Bildröhre nur 90° beträgt, konnte die Zeilen-Endstufe mit den Röhren PL 81 und PY 81 aufgebaut werden. Der Anodenstrom der Röhre PL 81 beträgt nur 45 mA. Bei 110°-Technik und der Endröhre PL 500 würde dagegen ein Strom von 115 mA benötigt.

Die Zeilen-Endstufe wird mit einem VDR-Widerstand stabilisiert. Für die Hochspannungsgleichrichtung (11 kV) wurde die neu entwickelte Röhre DY 51 verwendet. Die Spannungszuführung zur Anode der DY 51 erfolgt über einen grafitierten Gummipfropfen.

Die Heizspannung der Bildröhre A 28–13 W (11 V, 68 mA) wird von einer besonderen Wicklung des Zeilentransformators abgenommen. Diese Wicklung liegt auf Pluspotential, um die Spannung zwischen Faden und Katode klein zu halten und unzulässige Aufladungen der sonst potentialfreien Wicklung zu vermeiden.

Die Stromversorgung der Bild- und Ton-Zf-Transistoren geschieht ebenfalls aus dem Zeilentransformator, und zwar über eine gesonderte Wicklung und einen Gleichrichter mit der Diode OA 85. Hierdurch erhalten die Transistoren eine stabilisierte Versorgungsspannung, und gleichzeitig wird das Einschaltbrummen unterdrückt.

3.3 *Vertikalablenkung*

Zur Vertikalablenkung wurde eine selbstschwingende Vertikal-Endstufe mit der Röhre PCL 85 aufgebaut. Als Besonderheit besitzt diese Ablenkschaltung einen speziellen Ausgangstransformator mit zusätzlichen Wicklungen für Rückkopplung und Gegenkopplung. Hierdurch erreicht man eine sehr gute Stabilität der Vertikalfrequenz, und eine gegenseitige Beeinflussung der Einsteller für Linearität, Bildhöhe und Bildfrequenz wird vermieden.

Die Triode der selbstschwingenden Vertikal-Endstufe wird über einen stabilisierenden VDR-Widerstand von der Boosterspannung versorgt, so daß auch Änderungen durch Netzspannungsschwankungen wirksam ausgeglichen werden.

Elektronik in der Filmkamera

Ein prägnantes Beispiel der Verbindung von Optik und Elektronik bildet die Belichtungsautomatik der Zeiss-Ikon-Schmalfilmkamera Moviflex Super. Bekanntlich liegt bei Filmaufnahmen die Belichtungszeit fest, normal sind 16 und 24 Bilder je Sekunde, und die Blende wird verstellt, um sich der Aufnahmehelligkeit anzupassen. Bei der Moviflex Super erfolgt dies durch eine Belichtungsautomatik vollständig selbsttätig.

Der Meßwertaufnehmer ist ein Fotowiderstand. Für ihn ist ein eigenes Meßobjektiv unterhalb des Aufnahmeobjektives am Kameragehäuse vorgesehen (*Bild 1*).

Die Prinzipschaltung zeigt *Bild 2*. Das Licht fällt durch die Meßoptik und eine verstellbare Irisblende auf den Fotowiderstand F. Er bildet einen Zweig einer Brückenschaltung. Die Widerstände R 3 und R 4 sind konstant. Der Widerstand R 2 ist zum Vorgeben von Filmempfindlichkeit und Bildfrequenz in die Automatik verstellbar. In der Brückendiagonale liegt ein polarisiertes Relais. Im stromlosen Zustand befindet sich seine Kontaktzunge in der Mitte. Beide Kontakte l und r sind offen. Der Stromkreis mit den Batterien B 2 und B 3 führt zu einem Stellmotor M. Er wirkt über Zahnräder auf die Irisblenden der Aufnahmeoptik und der Meßoptik.

Die Anordnung arbeitet folgendermaßen. Das Licht sei für die gerade herrschende Einstellung der Aufnahmeoptik zu hell. Dieses Licht fällt dann auch durch die Meßoptik auf den Fotowiderstand. Sein Widerstandswert verringert sich, die Brücke wird verstimmt. Das Relais legt die Kontaktzunge nach links. Der Meßmotor M beginnt zu drehen und zieht beide Irisblenden zu. Dadurch verringert sich auch das Licht durch die Meßoptik. Der Widerstandswert des Fotowiderstandes wächst, die Brücke kommt ins Gleichgewicht. Die Brückendiagonale und das Relais werden stromlos, sein Anker fällt in die Mittellage, und der Motor setzt sich still. Durch die Aufnahmeoptik fällt jetzt genau das zur Belichtung des Filmes richtige Licht.

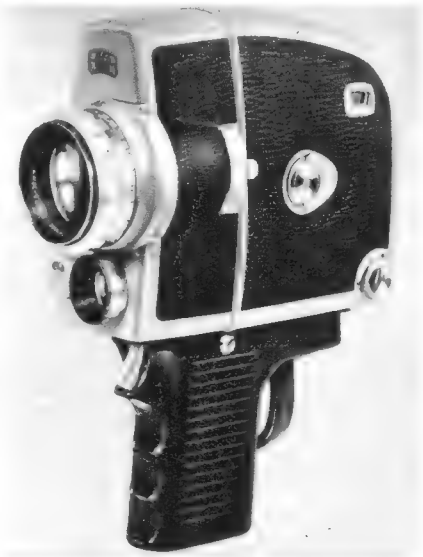


Bild 1. Die Zeiss-Ikon-Kamera Moviflex-Super; unterhalb des Aufnahmeobjektives das kleinere Meßobjektiv für die Belichtungsautomatik

Sobald sich an den Belichtungsverhältnissen etwas ändert, setzt sich die Automatik wieder in Gang und regelt nach. Die Kamera ist also sehr schnell wechselnden Situationen gewachsen, und auch bei Schwenkaufnahmen von hellen zu dunklen Objektteilen wird sofort die Blende nachgestellt. Für besondere Effekte kann man wie bei sonstigen Belichtungssteuerungen durch Wahl einer anderen Empfindlichkeit

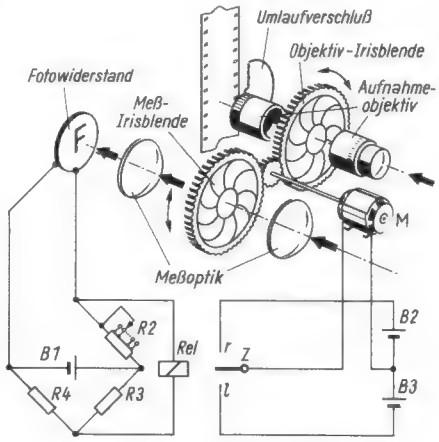


Bild 2. Prinzip der Belichtungsautomatik

am Einstellknopf R 2 die Blende durch die selbsttätige Steuerung über die Automatik etwas mehr geöffnet oder geschlossen halten.

In der vollständigen Schaltung unterbricht in den jeweiligen Blendenendlagen, entsprechend den Öffnungen 1 : 1,9 und 1 : 16 des Aufnahmeobjektives, das Relais den Motorstrom und legt eine im Sucher sichtbare Warnlampe an Spannung. Sie zeigt an, daß die Blende überfordert ist. Ist es zu dunkel, muß man aufhören zu filmen, ist es zu hell, setzt der Kameramann ein Graufilter vor.

Erstaunlich ist, daß diese auf kleinstem Raum untergebrachte komplizierte Anordnung der relativ rauhen Beanspruchung einer solchen Kamera gewachsen ist. Mechanische Hemmungen und Lagerreibungen können die Regelgenauigkeit nicht beeinflussen. Ebenso ist die Genauigkeit unabhängig von der Höhe der Batteriespannung. Allenfalls kann die Regelgeschwindigkeit etwas nachlassen.

Die Meßoptik hat eine Richtwirkung, damit nur der bildwichtige Anteil des Lichtes gemessen und zum Regeln verwendet wird. Insbesondere wird das von oben kommende Himmelslicht durch ein Raster an der Optik zurückgehalten. Limann

Kleinstwobbler

Die *Teltronics Inc.* macht mit einer Reihe von Kleinstwobblern bekannt. Ein solches Gerät wird direkt an die Frontplatte des Oszillografen angesteckt. Der mit Transistoren bestückte Wobbler vermeidet dadurch das sonst übliche lästige Leitungsgewirr. Drei Modelle überstreichen das Frequenzband von 150 kHz bis 115 MHz. Jedes Modell enthält fünf sich überlappende Bereiche und ferner Knöpfe für die Mittelfrequenz und den Wobbelhub. An einer Koaxialbuchse kann die Hochfrequenz entnommen, und über eine zweite Buchse können Markenfrequenzen dem Wobbler zugeführt werden.

Das Gerät eignet sich vorzugsweise zum Abgleichen von Zf-Stufen und FM-Bausteinen.

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Video-Endstufe fehlerhaft

Ursprünglich hatte das Gerät überhaupt nicht gespielt, der Heizkreis war unterbrochen. Nach wenigen Messungen erkannte man, daß die Heizspannung bis zur letzten Röhre im Heizkreis, der Bildröhre, gelangte. Eine Leiterplatte, mit der der Bildröhrensockel umgeben war, mußte ausgewechselt werden.

Bei der anschließenden Prüfung fiel auf, daß das Bild extrem flau war. Nun wurden die Spannungen an der Bildröhre gemessen, und es ergab sich, daß alle Spannungen bis auf die an der Katode normal waren. Die Katodenspannung war zu klein und infolge der galvanischen Kopplung auch die Anodenspannung der Video-Endröhre PCL 84, nicht aber deren Schirmgitterspannung. Die Katodenspannung dieser Röhre betrug nur 0,5 V und schwankte stark. Ursache war ein Kunstfolienkondensator von 3,3 nF, der hier als Katodenkondensator diente und durchgeschlagen war.

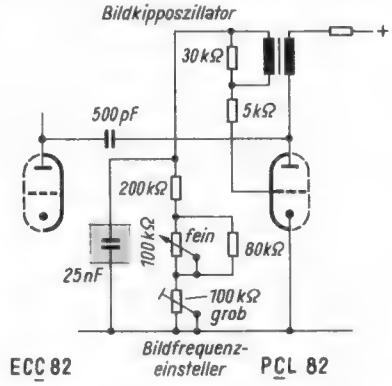
Wolfgang Schönhardt

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild läuft durch

Bei einem älteren Fernsehempfänger wurde seit einer früheren Reparatur beanstandet, daß sich die Bildkippfrequenz nur kurzzeitig synchronisieren ließ, dann lief sie wieder nach oben oder unten durch.

In dem beiliegenden Schaltbild war eine Änderung der Widerstände am Bildfrequenzeinsteller eingezeichnet. Nachdem hier der Originalzustand wiederhergestellt war, ließ sich der Bildkippteil überhaupt nicht mehr synchronisieren. Auch eine neue Röhre PCL 82 brachte keine Verbesserung. Bei der nun folgenden Überprüfung der Kondensatoren dieser Stufe fiel auf, daß ein 25-nF-Kondensator am Bildfrequenzeinsteller auch bereits einmal ausgewechselt worden war. Er war jetzt aus einem Papierkondensator von 15 nF und einem keramischen Scheibenkondensator von 10 nF zusammengesetzt (im Bild durch Raster gekennzeichnet). Nach dem Austauschen des keramischen Kondensators gegen einen Papierkondensator ließ sich der Bildkippteil wieder einwandfrei und stabil einstellen.



Der gekennzeichnete Kondensator war offenbar wegen fehlender Ersatzteile aus einem Papier- und einem Keramik-Kondensator zusammengesetzt. Die Kapazitätsänderung des keramischen Kondensators bei Erwärmung ließ die Bildfrequenz wandern

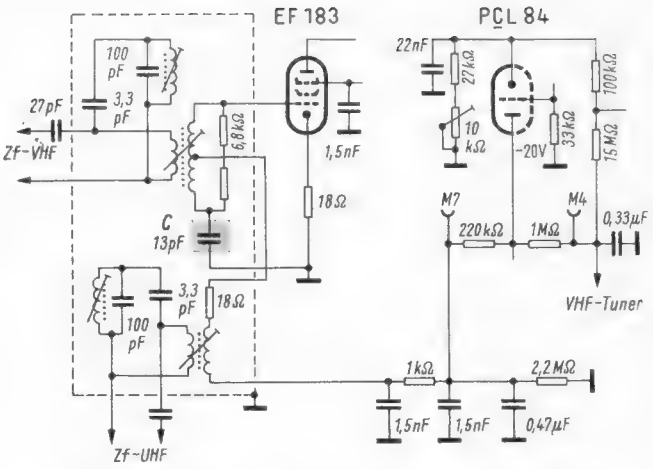
Es ist vielfach nicht bekannt, daß diese Art von keramischen Kondensatoren in frequenzbestimmenden Gliedern nicht verwendet werden sollten. Nach Angaben der Firma Rosenthal (Blatt 613.15, 600.052 und 600.06 im Katalog 62) haben diese Kondensatoren aus dem Keramikmaterial R 4000 Kapazitätstoleranzen von −20 % bis + 100 %, außerdem ist der Temperaturkoeffizient nicht linear. Ferner ist die Kapazität stark temperatur- und spannungsabhängig.

Daraus erklärt sich in dem geschilderten Fall das Wandern der Bildfrequenz nach oben oder unten, da sie durch die Kapazitätsänderungen des Kondensators immer wieder aus dem Fangbereich der Synchronisierung herauslief. Für diese Stufen sind nur gute Papier- oder Kunstfolienkondensatoren geeignet. Dieter Kirchhoff

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Regelspannungsfehler im Bild-Zf-Teil

Der Bildschirm zeigte im Ersten Programm ein verrauschtes und im Zweiten Programm ein stark verbrummtes Bild mit unterschiedlicher Helligkeit. Diese Erscheinung deutete auf einen Fehler in der getasteten Regelung hin. Da das UHF-Signal nicht auf die



Der fehlerhafte Kondensator C schloß die Regelspannung kurz

Mischröhre im VHF-Teil, sondern auf die erste Bild-Zf-Stufe gekoppelt war, mußte die Ursache des Fehlers im Bild-Zf-Teil liegen.

Die Regelspannung an der Tastróhre PCL 84 betrug −28 V gegenüber −20 V laut Schaltbild. Am Punkt M 7 war keine Spannung mehr zu messen, während am Anschluß M 4 die gleiche Spannungshöhe von −28 V zu messen war (*Bild*). Folglich mußte ein Kurzschluß in der Regelspannungsleitung für den Bild-Zf-Verstärker liegen. Ein Auswechseln der Zf-Röhren brachte keinen Erfolg. Am Steuergitter der ersten Bild-Zf-Röhre war keine Spannung zu messen. Zwischen dem Anschluß M 7 und dem Steuergitter mußte also die Regelspannung kurzgeschlossen sein. Vom Steuergitter aus ließ sich auch ein direkter Schluß nach Masse feststellen. Als Ursache kam zuerst der Kondensator C von 13 pF in Frage, der tatsächlich auch den Kurzschluß hervorrief.

Durch die zu hohe Regelspannung am Anschluß M 4, die zum VHF-Tuner führt, war die Kaskodestufe im VHF-Teil zugeregelt, so daß keine genügende Verstärkung erzielt wurde, und das VHF-Bild verrauscht war. Durch den defekten Kondensator war das Bild bei UHF-Empfang verbrummt.

Karl-Heinz Kohlstette

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Falsche Spannung an der Bildröhre

Die Fehlerbeschreibung eines defekten Fernsehempfängers lautete: Das Bild wurde mitten im Spiel dunkel, und starker Grieß zeigte sich. Es ließ sich nur mit maximaler Helligkeit und maximalem Kontrast sichtbar machen.

Ausgehend vom Rauschen und Grieß wurde der Fehler zunächst vergeblich in der getasteten Regelung gesucht. Da aber auch die Helligkeit abgenommen hatte, brachte die fehlende Spannung am Schirmgitter der Bildröhre den erhofften Anstoß zur Aufdeckung des Fehlers. Der Koppelkondensator, der die Zeilenaustastimpulse aus einer Hilfswicklung des Zeilentransformators auf das Gitter 2 der Bildröhre bringt, war durchgeschlagen. Die aus der Boosterspannung stammende Speisespannung wurde über die Wicklung des Zeilentransformators kurzgeschlossen.

Der gesamte Hf- und Zf-Teil dieses Fernsehempfängers ist mit Transistoren bestückt und erhält seine Speisespannung durch Gleichrichten der Zeilenrückschlagimpulse aus derselben Wicklung. Durch den Spannungsabfall der Boosterspannung in dieser Wicklung entstand eine Anhebung dieser Speisespannung, wodurch sich die gesamte Charakteristik der Hf- und Zf-Stufen stark verschob. Daher das starke Rauschen.

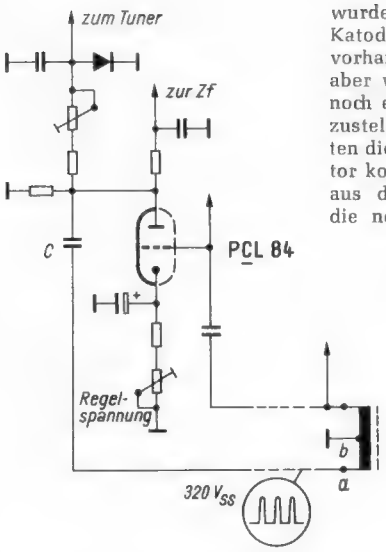
Wolfgang Schönhardt

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Negatives Bild

Ein Fernsehgerät ließ sich weder horizontal noch vertikal synchronisieren, und selbst das Justieren des Grobeinstellers des Bildkippteils brachte keine Änderung. Ein Auswechseln der entsprechenden Röhren war ohne Erfolg, jedoch war nach dem Nachstimmen des VHF-Feineinstellers ein Negativbild zu sehen. Wurden die Antennenstecker gezogen und in die Nähe der Buchsen gehalten, so war plötzlich ein normales, wenn auch etwas verrauschtes Bild zu erkennen, das sich nunmehr auch synchronisieren ließ.

Dies war ein Zeichen, daß eine Übersteuerung vorlag, und als Fehlerursache kamen die Regelspannung oder auch die Zf-Stufen und die Videoendstufe in Frage. Zuerst wurde die Regelspannung untersucht, die im Triodenteil der Videoendröhre gewonnen



Der zur Bildung der Regelspannung an der Anode der Tastróhre erforderliche Rücklaufimpuls fehlte, da die Zusatzwicklung des Zeilentransformators zwischen den Punkten a und b unterbrochen war

wurde. Hier zeigte sich, daß zwar Katoden- und Gitterspannung vorhanden waren, an der Anode aber weder eine Gleichspannung noch eine Wechselspannung festzustellen war. Anscheinend fehlten die aus dem Zeilentransformator kommenden Rücklaufimpulse, aus denen durch Gleichrichtung die negative Regelspannung gewonnen wird *(Bild)*. Sie sollen nach dem Schaltbild eine Größe von 320 V_{SS} haben. Da der Koppelkondensator C in Ordnung war, wurde die Wicklung des Zeilentransformators mit dem Ohmmeter durchgemessen. Der Fehler war nun gefunden, denn zwischen den Anschlüssen a und b war kein Durchgang vorhanden. Nach Einbau eines neuen Zeilentransformators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Gerhard Völske

Unterbrechung am Bildausgangstransformator

RASTER fehlerhaft
BILD fehlerhaft
TON fehlerhaft

Ein Fernsehempfänger wurde zur Reparatur gegeben, weil Ton und Bild ausgefallen waren. Beim Einschalten des Gerätes wurden ein waagerechter, etwa zwanzig Zentimeter breiter, dunkler Streifen und senkrecht ein schmaler, verzerrter Streifen sichtbar. Im Ton konnte man ein Brummen hören, das sich mit der Lautstärke nicht verändern ließ.

Die erste Vermutung, daß die Bildkippröhre schadhaft sein könnte, war falsch. Die nun vorgenommenen Messungen ergaben die im Schaltbild angegebenen Werte. Durch den verzerrten Streifen kam der Verdacht, daß der Fehler in der Zeilen-Endstufe liegen könnte. Aber auch das Wechseln der Zeilen-Endröhre brachte keine Verbesserung. Schließlich stellte sich heraus, daß die Fehlerursache im Bildkippteil lag. Der Bildausgangstransformator ist bei diesem Chassis in Gummi gelagert, um Vibrationen abzufangen. Die Verbindung mit Masse erwies sich nun als eine „kalte" Lötstelle. An derselben fehlerhaften Masseleitung war ferner ein Elektrolytkondensator des Tonteils angeschlossen, was das Brummen erklärte. Mit einer guten Masseverbindung waren beide Fehler beseitigt.

Giuseppe A. Falco

Knackgeräusche im Ton

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON fehlerhaft

An einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß rhythmische Knackgeräusche auftreten. Gleichzeitig wurde festgestellt, daß das Bild leicht vergrießt war. In der Werkstatt zeigte sich keiner dieser Fehler. Beim Anschluß an die Gemeinschaftsantenne traten sie jedoch deutlich in Erscheinung.

Nun wurde zunächst nach der Tonstörung gesucht, indem alle elektrischen Geräte ausgeschaltet wurden. Die Störung blieb, und es wurden bereits störende Geräte in der Nachbarschaft vermutet, als ein Umhergehen im Zimmer eine Lautstärkenänderung hervorrief. Dies ließ darauf schließen, daß der Störer in der Nähe war. Eine nochmalige Suche führte zu einer Batterie-Wanduhr mit einer Schwingspule, die etwa fünf Meter entfernt in einem anderen Zimmer hing. Die Impulse, die die Uhr antreiben, wurden von der etwa 2,50 m langen ungeschirmten Antennenzuleitung aufgefangen. Da die Antennenspannung recht gering war, ergab sich eine starke Störung. Das Umhängen der Uhr sowie eine leistungsfähigere Empfangsantenne schafften Abhilfe.

Dietmar Fey

Teilweise dunkles Bild

RASTER fehlerhaft
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Die Zeilen waren verrissen, das Bild lief zeitweise durch, und die linke Schirmbildseite war abgedunkelt. Bei alledem blieb der Ton normal. – Zog man einen Bananenstecker aus der Antennenbuchse und drehte die Hand-Feinabstimmung beinahe auf Moiré-Bildung, dann war das Bild bei einer bestimmten Einstellung des Kontrastes fast in Ordnung.

Damit war klar: Das Amplitudensieb war nicht fehlerhaft, sonst wäre der Gleichlaufzwang bei gezogenem Bananenstecker schlechter geworden. Verdächtig war das einseitig abgedunkelte Schirmbild. Diese Erscheinung tritt auf, wenn die Tastimpulse in der Regelleitung nicht geglättet werden. Der betreffende Elektrolytkondensator wurde mit einem Ohmmeter durchgemessen und zeigte keinen Aufladungsausschlag, sondern einen bleibenden Ausschlag von 300 kΩ. Also wurden die Tastimpulse nicht geglättet, sie wurden durch die anderen, kleineren RC-Glieder integriert und gelangten dann an die erste Bild-Zf-Röhre. Dadurch wurde der Schwarzpegel verzogen, und die Gleichlaufzeichen erhielten schräge Dächer.

Die Folge war ein links abgedunkeltes Bild mit schlechtem Gleichlaufzwang. Ein neuer Kondensator beseitigte den Fehler.

Lothar Dobbronz

Zeilen-Endröhre glüht

RASTER fehlt
BILD fehlt
TON fehlt

Das routinemäßige Auswechseln der beiden Röhren der Zeilen-Endstufe und der Zeilen-Oszillatorröhre brachte keinen Erfolg. Als nächstes wurde die Gittervorspannung der Zeilen-Endröhre, die etwa – 30...– 40 V bei diesem Gerät betragen soll, mit dem Röhrenvoltmeter kontrolliert, und es wurde eine positive Spannung festgestellt. Erfreut, den Fehler schon gefunden zu haben, wechselte man den Koppelkondensator zwischen Zeilen-Oszillator und -Endstufe aus.

Mit dem neuen Kondensator schwang der Zeilen-Oszillator aber auch noch nicht. Nach dem Messen der Spannung an der Oszillatorkatode konnte mit Sicherheit darauf geschlossen werden, daß die Zeilen-Oszillatorröhre zu wenig Emission hatte. Mit einer neuen Röhre war auch dieser Fehler behoben, trotzdem war die Boosterspannung zu klein, und der Bildschirm wurde immer noch nicht hell. Schließlich zeigte sich, daß durch den defekten Koppelkondensator die ursprüngliche Zeilen-Endröhre derart überlastet worden war, daß sie praktisch unbrauchbar wurde. Nach dem Wechseln dieser Röhre lief das Gerät wieder ordnungsgemäß.

Hier zeigte sich besonders deutlich, daß es bei solchen Fehleranzeichen sinnlos ist, anfangs die Röhren routinemäßig zu wechseln. Zweckmäßiger sollten zuerst die Verhältnisse am Steuergitter der Zeilen-Endstufe überprüft werden.

Wolfgang Schönhardt

neue druckschriften

Selen- und Siliziumgleichrichter für Rundfunk und Fernsehen, Ausgabe 1965. Diese Siemens & Halske-Druckschrift umfaßt 33 Seiten. Nach der Typenübersicht folgen ausführliche allgemeine Angaben über Selengleichrichter und spezielle Hinweise für die einzelnen Typen. Außerdem werden für die Siliziumgleichrichter die Betriebsdaten empfohlen und die Grenzwerte genannt. Ein Verzeichnis sämtlicher deutscher Geschäftsstellen beschließt diese Druckschrift (*Siemens & Halske AG*, München).

ABC der Funkentstörung. Entstörung von Kraftfahrzeugen für den guten Autoradioempfang ist zwar keine Geheimwissenschaft, aber in der Praxis ergeben sich mitunter Schwierigkeiten. Wer diese Druckschrift aufmerksam liest, beginnend mit den zehn Geboten für die Funkentstörung, wird alle Fragen beantwortet finden. Die Störer werden einzeln behandelt, und das Anschließen der Entstörmittel wird genau erläutert. Die Schrift beschließt eine Tabelle, in der die jeweiligen Entstörsätze für die verschiedenen Fahrzeugtypen aufgeführt werden. Ein Hinweis sei noch gegeben: In besonders schwierigen Fällen können sich die Kunden an die Firma wenden, die auf Grund ihrer gesammelten Erfahrungen auch dann noch einen Tip geben könnte (*Beru Verkaufs-Gesellschaft mbH*, Ludwigshafen).

Elektronische Lehrmittel. Ein neuer Katalog weist auf das weiter ausgebaute PEK-Electronic-Didacta-System hin. Diese Lehr- und Versuchstafeln in Bausteinweise wurden u. a. durch drei Platten für einen Analog-Digitalumsetzer ergänzt. Ferner sind folgende Platten neu hinzugekommen: Thyristor, Hallgenerator, Hysteresedarstellung, Ölfeuerungsautomat, piezoelektrisches, induktives und Widerstandsprinzip. Das vorliegende System ist für den Elektronikunterricht gedacht. Eine weitere Serie für die Funk- und Fernsehtechnik ist in Vorbereitung (*PEK-Electronic, Dr.-Ing. Paul E. Klein*, Tettnang).

Lötleisten 66 heißt eine neue Liste, die auf 16 Seiten eine vielseitige Auswahl dieser Bauteile bringt. Man findet darin u. a. Leiterplatten aus kupferkaschiertem Hartpapier, keramische Lötleisten mit Lötfahnen oder mit Lötschlitzen, doppelstöckige Lötleisten, keramische Isolierleisten und Lötleisten-Meterware (*Metrofunk, Gesellschaft für Funk- und Fernmeldeteile mbH*, Berlin 41).

kundendienstschriften

Philips:

Philips-Service-Instruktionen für AM/FM-Transistor-Koffersuper L 4 D 52 T, Babette (Technische Daten, Seilführungsplan, Printplatte Leitungsseite, Schaltbilder, Spannungstabelle und Transistoranschluß, Abgleichanleitung, Trimmplan, Gerätezusammenstellung, Printplatten Bestückungsseite und UKW-Einheit, Ersatzteillisten elektrischer Teile und mechanischer Teile).

Serviceschriften für die Fernsehempfänger Fernseh-Philetta 11 TD 522 A, Krefeld-Luxus 23 TD 404 A und Michelangelo 25 TD 401 A (Technische Daten, Blockschaltung, Bestückung der Printplatten, Serviceeinstellungen, Abgleichanweisung, Trimmplan, Schaltbild mit Oszillogrammen, Ersatzteilliste).

8.05 Impulsformer

Bild 119 zeigte, wie durch Übersteuern und Abkappen aus einer Sinusspannung eine Trapezspannung gewonnen wird[1]). Dies ist jedoch noch keine exakte Rechteckspannung, weil die Flanken der Sinuskurve stets eine gewisse Steigung aufweisen. Bei unregelmäßigen Kurvenformen ist es noch schwieriger, nur durch Übersteuern und Abkappen steile Impulsflanken zu gewinnen. Hier hilft die unter dem Namen *Schmitt-Trigger* bekannt gewordene Schaltung. *Bild 122* stellt ein Ausführungsbeispiel dar. Der eigentliche Schmitt-Trigger besteht aus den Transistoren T 1 und T 2. Die Stufe T 3 wirkt dagegen als Impulsumkehrstufe bzw. Schaltverstärker. Außerdem entkoppelt sie den Schmitt-Trigger gegen äußere Belastungen. Die Schaltungselemente des Schmitt-Triggers sind so bemessen, daß der Transistor T 1 im Ruhezustand durch die am Widerstand R 1 eingestellte Vorspannung gesperrt ist. Der Transistor T 2 ist dagegen über den Spannungsteiler R 4/R 5/R 6 so vorgespannt, daß er leitet. Sein Emitterstrom durchfließt den Widerstand R 3. Überschreitet die angelegte Eingangsspannung einen bestimmten Ansprechwert in negativer Richtung, so schaltet der Transistor T 1

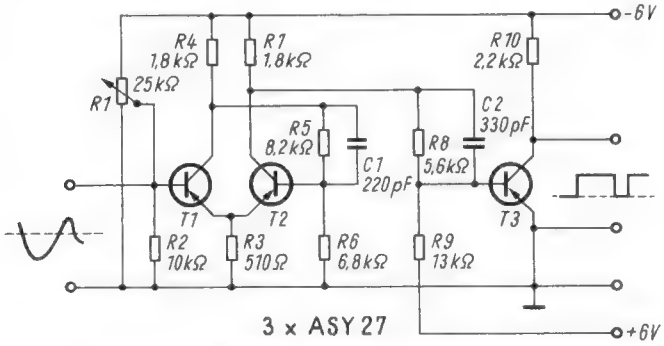


Bild 122. Schaltung eines Schmitt-Triggers mit Umkehrstufe (nach Valvo-Unterlagen)

durch. Die Spannung an seinem Kollektor wird schlagartig niedriger gegenüber der Bezugsleitung. Dieser zu positiven Werten gehende Spannungssprung überträgt sich über den Kondensator C 1 auf die Basis des Transistors T 2. Er wird gesperrt und hält sich in dieser Lage, weil nun ständig der Kollektorstrom des Transistors T 1 über den Spannungsteilerwiderstand R 4 fließt und dadurch das Potential an der Basis des Transistors T 2 weiterhin niedrig bleibt.

Der Trigger kippt erst zurück, wenn die Eingangsspannung die Schaltschwelle in umgekehrter Richtung überschreitet. Dieser Wert liegt jedoch bei einem etwas höheren Potential, nämlich der Ausschaltschwelle oder dem Rückfallwert.

Bild 123 erläutert die Vorgänge grafisch. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß negative Spannungsanstiege nach oben gerichtet aufgetragen sind, weil dies anschaulicher wirkt. In *Bild 123a* ist dies für eine unregelmäßige Eingangsspannung dargestellt. Beim *Ansprechwert* kippt der Schmitt-Trigger. Am Ausgang der Schaltung ergibt sich ein steiler Spannungssprung (*Bild 123b* bzw. *123c*). Beim weiteren Ansteigen der ursprünglichen Kurve fließt ein gleichmäßiger Strom. Der Ausgangstransistor ist durchgeschaltet bzw. leitend. In der

[1]) FUNKSCHAU 1965, Heft 22, Seite 637.

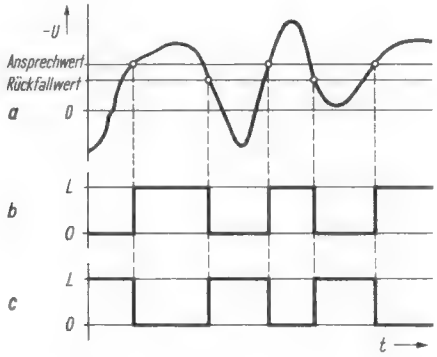


Bild 123. Der Schmitt-Trigger formt aus unregelmäßigen Kurvenzügen exakte Rechteckspannungen

OTTO LIMANN

Elektronik ohne Ballast

Bauelemente und Grundschaltungen
19. Teil

Digitaltechnik hat sich hierfür die Bezeichnung L eingeführt, die man sich als Sinnbild für „Leitend" merken kann. Der Gegensatz dazu ist ein gesperrter bzw. offener Schalter oder das Nichtfließen eines Stromes. Dieser Zustand wird mit O („Offen") bezeichnet.

Beim *Rückfallwert* kippt der Schmitt-Trigger zurück, und so kann man Punkt für Punkt das Entstehen der Rechteckspannung in Bild 123 verfolgen. Die gegenphasigen Spannungen in den Teilbildern b und c ergeben sich je nachdem, ob man eine oder zwei Umkehrstufen folgen läßt. Eine solche Umkehr- oder Entkopplungsstufe ist stets notwendig, damit die Funktion des Schmitt-Triggers nicht durch äußere Belastungen gestört wird.

Übrigens kann man die Differenz zwischen Ansprech- und Rückfallwert etwa mit dem Umschnappen eines mechanischen Kippschalters vergleichen. Auch dort springt der Schalthebel infolge der Federspannung bei einem etwas anderen Winkel des Kipphebels um, je nachdem ob man ein- oder ausschaltet.

Der Schmitt-Trigger dient in der Digitaltechnik nicht nur zum Umformen von Sinusschwingungen und anderen Kurvenzügen in Rechteckspannungen, sondern auch zum Wiederherstellen verschliffener Rechteckimpulse nach *Bild 124a* und *b*.

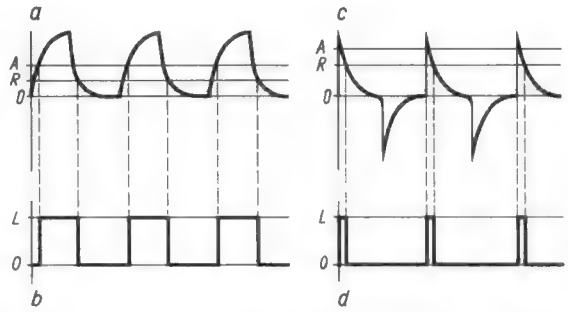


Bild 124. a und b = Wiederherstellen der Rechteckform von verschliffenen Impulsen; c und d = Abkappen und Formen von Nadelimpulsen mit Hilfe eines Schmitt-Triggers

Ferner kann man damit durch Differenzieren entstandene Nadelimpulsreihen (vgl. Bild 119c) in saubere Rechteckimpulse umformen. Man gewinnt dabei nach *Bild 124c* und *d* noch den Vorteil, negativ gerichtete Impulse zu unterdrücken, benötigt also keine besondere Diodenabkappschaltung.

8.06 Dekadische Ziffernanzeigeröhren

Die durch Übersteuern und Abkappen oder durch einen Schmitt-Trigger gewonnenen Zählimpulse eignen sich zum Betätigen von elektronischen Zähleinrichtungen. Zum einfachen Abzählen von Stückzahlen, wie z. B. das Zählen von Erzeugnissen bei der Massenfabrikation, oder von Dosen und sonstigen Verpackungen in der Lebensmittelindustrie auf einem Fließband mit Hilfe von Lichtschranken würden vielfach elektromechanische Rollenzählwerke genügen, wie sie z. B. als Kilometerzähler beim Auto oder als Bandlängenzählwerk in Tonbandgeräten bekannt sind. Trotzdem geht man auch bei niedrigen Zählgeschwindigkeiten immer mehr zu elektronischen Zählern über. Sie arbeiten ohne jedes mechanisch bewegte Teil und nutzen sich daher viel weniger ab. Dazu kommt noch, daß sie ohne Schwierigkeiten weit höhere Zählgeschwindigkeiten ermöglichen. Außerdem lassen sich

elektronische Zähler besser für das Anschließen weiterer Geräte herrichten, wie z. B. Drucker zum Ausdrucken von Zahlenwerten oder Rechner zum Einteilen in Toleranzgruppen, zum Steuern von Sortieranlagen und zum Ausstellen von Belegen und Rechnungen.

Die einfachste elektronische Zählschaltung ergibt sich mit Dekadenzählröhren. Sie arbeiten nach dem normalen *Dezimalsystem*. Das Weiterzählen erfolgt durch Weiterspringen einer Glimmentladung in einer gasgefüllten Kaltkatodenröhre. Zählschalter nach dem *Dual-System* benötigen keine Spezialröhren innerhalb der Schaltung, sondern nur Zahlenanzeigeröhren. Diese auf dem sogenannten Zweiersystem oder Binärsystem beruhenden Schaltungen sind jedoch ein sehr umfangreiches Teilgebiet der Elektronik. Es leitet hinüber zu den Elektronenrechnern und soll deshalb innerhalb dieser Einführungsreihe nicht mehr behandelt werden. Man muß also unterscheiden zwischen Dekadenzählröhren und Ziffernanzeigeröhren. Dekadenzählröhren sind im Innern so ausgebildet, daß sie selbständig zählen können. Ziffernanzeigeröhren, vielfach als Nixieröhren bezeichnet, zeigen nur die Ziffern von null bis neun durch Aufleuchten an. Man muß diesen Röhren geeignete Kommandos aus einer speziellen Zählschaltung zuführen, damit die benötigte Ziffer aufleuchtet. *Bild 125a* zeigt eine Reihe von Valvo-Röhren für die Digitaltechnik. Die dritte von links ist eine Dekadenzählröhre, über die anschließend gesprochen wird. Die anderen sind reine Ziffern- bzw. Zeichenanzeigeröhren.

Die Zähleinrichtungen mit Dekadenzählröhren kann man sich zurückgehend denken auf das bereits mehrfach erwähnte Rollenzählwerk. Es besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten Scheiben. Auf dem Umfang jeder Scheibe sind die Ziffern von null bis neun eingeprägt. Die Einerscheibe wird entweder kontinuierlich durch eine sich drehende Welle angetrieben (Kilometerzähler beim Auto, Elektrizitätszähler, Zählwerk beim Tonbandgerät), oder sie wird über ein elektromagnetisches Relais, einen Stoßzahn und ein Zahnrad mit Hilfe von Impulsen jeweils gleich um einen vollen Schritt weitergeschaltet (Gesprächszähler im Fernsprechamt). Hierbei sei gleich ein wichtiger Begriff erwähnt, der in allen Zählschaltungen wiederkehrt, das ist die *Rückstellung*. Beim Zählwerk im Tonbandgerät ist stets eine Rückstelltaste vorhanden, mit der das Zählwerk wieder auf Null gestellt werden kann, um am Bandanfang eine neue Zählreihe zu beginnen. Beim Kilometerzähler im Auto fehlt verständlicherweise diese Rückstelltaste, denn der Kilometerstand soll stets Auskunft geben über den gesamten zurückgelegten Weg, also gewissermaßen über das Alter des Autos.

Hat beim Rollenzählwerk die Einerscheibe eine volle Umdrehung gemacht, dann schiebt eine seitlich angebrachte

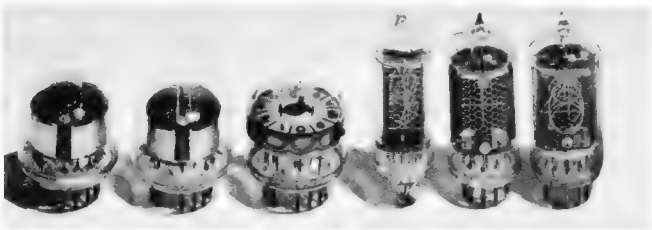


Bild 125a. Ziffern- und Zeichenanzeigeröhren von Valvo; von links nach rechts: Zeichenanzeigeröhre ZM 1021, sie zeigt die Symbole + − ~ A V Ω % durch Aufleuchten an. Daneben die dazu passende Ziffernanzeigeröhre ZM 1020. Als dritte von links die hier näher besprochene Dekaden-Zählröhre ZM 1050, dann eine Ziffernanzeigeröhre ZM 1080 zum Einlöten in Schaltungen, ferner die Zeichenanzeigeröhre ZM 1031 für + und − und schließlich die zugehörige Ziffernanzeigeröhre ZM 1030

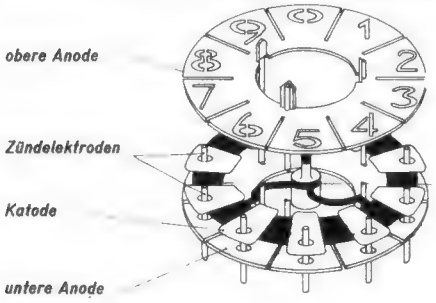


Bild 125b. Aufbau der dekadischen Ziffernanzeigeröhre Valvo ZM 1050

Bild 126. Anordnung der Elektroden im Schnitt

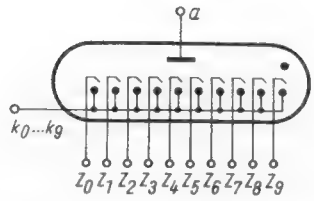
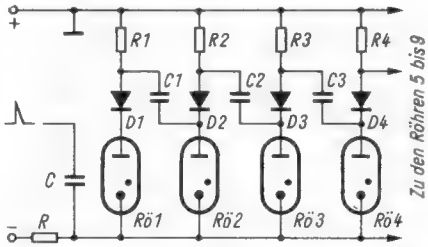


Bild 127. Schaltsymbol für die dekadische Ziffernanzeigeröhre Valvo ZM 1050



Links: Bild 128. Vereinfachte Darstellung zur Wirkungsweise der Dekadenzählröhre ZM 1050

Nase die Zehnerscheibe um eine Ziffer weiter. Das gleiche gilt dann vom Übergang auf die Hunderterstelle.

Eine Dekadenzählröhre stellt die elektromagnetische Übersetzung einer solchen Zählscheibe dar. In *Bild 125b* ist schematisch der Aufbau der dekadischen Ziffernanzeigeröhre Typ ZM 1050 dargestellt. Sie besteht aus zwei etwa ringförmigen Anoden und einer dazwischenliegenden Katode. Die obere Anode enthält die ausgestanzten Ziffern 0...9. Sie leuchten auf, wenn hinter ihnen eine Glimmentladung brennt. Die untere Anode und die Katode sind durchbohrt, außerdem sind sie gewissermaßen segmentförmig eingesägt, so daß jede in der oberen Anode ausgestanzte Ziffer auch in den unteren Elektroden eingegrenzt wird. Diese Segmente in der unteren Anode und in der Katode sind durchbohrt. In die Bohrungen ragen isolierte *Zündelektroden* hinein. Nur jeweils eine Zündelektrode spricht im Betrieb an, sie bewirkt ein Glimmlicht zwischen dem Katodenplättchen und den zugehörigen Anodensektoren. Dadurch leuchtet der oben befindliche Ziffernausschnitt auf *(Bild 126)*.

Die beiden Anoden sind im Innern der Röhre verbunden. Herausgeführt sind nach *Bild 127* die Katode sowie die Zündelektroden z_0...z_9 und die Anode. Üblicherweise wird jedoch für den Katodenanschluß ebenfalls angegeben k_0...k_9, um anzudeuten, daß stets nur ein Teilstück der Katode einen Glimmstrom führt.

Die Wirkungsweise der Röhre kann man sich aus *Bild 128* klarmachen. Man faßt die Schaltung als eine Anordnung von zehn einzelnen Glimmröhren auf. Dabei werden in Bild 128 die Anoden als Zündelektroden betrachtet. Jede Anode bzw. Zündelektrode liegt über eine Germaniumdiode OA 95 und einen 2,2-kΩ-Widerstand an der positiven Versorgungsleitung. In der negativen Zuleitung liegt ein Widerstand R. Die positiv gerichteten Zählimpulse werden den Katoden k_0...k_9 über einen Koppelkondensator C zugeführt.

Zunächst sei angenommen, daß die Röhre 1 glimmt. An der Reihenschaltung aus dem Widerstand R 1, der Glimmstrecke und dem Widerstand R fällt dann die gesamte Versorgungsspannung von 250 V ab. Die Diode D 1 ist durchgeschaltet. Der Spannungsabfall am Widerstand R 1 beträgt etwa 9 V. Die anderen Strecken führen keinen Strom, denn der Wert des Widerstandes R ist so bemessen, daß er den Strom begrenzt. Der Strom reicht gerade nur aus, um eine einzige Röhre zu zünden.

Trifft jetzt ein positiver Zählimpuls auf die Katode der Röhre 1, dann wird ihr Potential angehoben, und damit ihre Brennspannung unterschritten, die Röhre löscht. Der Widerstand R 1 wird also stromlos. Der auftretende Spannungssprung legt gewissermaßen kurzzeitig über den Kondensator C 1 die Anode (bzw. Zündelektrode) der Röhre Rö 2 an die volle Anodenspannung, die Glimmstrecke zündet. Nach dem Abklingen des Ladestromes über den Kondensator C 1 wird die Germaniumdiode D 2 leitend, da dann ihre Anode positiv gegenüber ihrer Katode wird. Der Widerstand R 2 übernimmt nun den Strom, die Strecke Rö 2 glimmt weiter. Beim nächsten Impuls springt die Entladung in gleicher Weise auf die Strecke Rö 3 weiter. Ein Rückwärtszünden auf die vorhergehende Strecke ist nicht möglich.

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die europäische Fernseh-Programmproduktionsgesellschaft *Intertel* führte in London ihren neuen Farbfernseh-Übertragungswagen vor. Er besteht aus drei Einheiten und kostet insgesamt 2,2 Millionen DM. Eingebaut sind zwei Bildaufzeichnungsanlagen für Schwarzweiß und Farbe (Ampex VR 2000), acht 43-cm-Farbmonitore von Conrac, zwei 12-Kanal-Tonmischpulte, ein Pal-Codierer für 625 Zeilen und schließlich vier Marconi-Farbfernsehkameras vom Typ B 3200 mit 525/625 Zeilen und Vario-Optik. Die ersten Aufnahmen mit diesem Wagen wurden in München im Zirkus Krone für eine CBS-Show gemacht. Intertel will zusammen mit der Gesellschaft *Viewsport* direkte Farbfernseh-Übertragungen aus Europa in amerikanische Lichtspielhäuser durchführen. Die Signale werden über den Nachrichten-Satelliten Early Bird laufen und in den Kinos mit Eidophor-Projektionsgeräten wiedergegeben werden.

Island: In der Nähe der Hauptstadt Reykjavik wird mit Unterstützung einiger skandinavischer Länder ein Fernsehsender mit Studio errichtet; er soll in einigen Wochen seinen Betrieb aufnehmen. Bisher waren nur die in der Nähe des US-Militärstützpunktes Keblavik wohnenden Isländer „fernsehversorgt", indem sie am Programm des dortigen Militär-Fernsehsenders teilnahmen.

Israel: Der für 1967 in Aussicht genommene Fernseh-Programmbetrieb zieht immer neue Interessenten an; mehrere Unternehmen studieren die Produktions- und Absatzmöglichkeiten. So will u. a. die amerikanische Firma Zenith in Israel eine Fabrik für (umgerechnet) 12 Millionen DM errichten und Fernsehgeräte sowohl für das Inland als für den Export fertigen. Die israelische Firma Amco hat ein technisches Abkommen mit Nordmende geschlossen und importiert bis zum Produktionsbeginn Empfänger aus Bremen. Die im Land verlangten Preise dafür sind jedoch extrem hoch, beispielsweise kostet der Nordmende-„Präsident" nach einer Meldung der *Funkkorrespondenz* für den Importeur frei europäischem Hafen 735 DM; Transport und Versicherung verlangen 80 DM, der Zoll beträgt 490 DM — und die in Israel erhobene Warenumsatzsteuer nicht weniger als 2080 DM, so daß sich ein Importpreis von 3385 DM errechnen läßt. Zuzüglich der Vertriebsspanne kostet das Gerät dann im Laden gegen 4400 DM. Für ein kleines amerikanisches Tischgerät werden immerhin auch um 2900 DM verlangt. Hinzu kommen die bisher noch sehr aufwendigen Antennenanlagen, die wegen der Entfernung zu den außerhalb gelegenen Fernsehsendern in den Nachbarländern ziemlich umfangreich sein müssen, und die hohen Teilzahlungsaufschläge. Fernsehen ist daher in Israel ein teurer Spaß.

UdSSR: Molnija 2, der zweite russische Nachrichtensatellit, wurde Mitte Oktober auf eine ähnlich langgestreckte, elliptische Bahn gebracht wie Molnija 1 (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 18, Seite 484) und dient ebenso wie dieser zur Übertragung von Ferngesprächen und Fernsehprogrammen u. a. auf der Strecke Moskau-Wladiwostok.

Über 31,5 Millionen Kilometer hinweg wurden Mitte Oktober die in der russischen *Sonde 3* gespeicherten Fotoaufnahmen von der Mondrückseite erneut abgerufen (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 21, S. 580). Die Forschungssonde dient dem Erproben von Funkeinrichtungen über sehr große Entfernungen. Ende Oktober befand sie sich 35 Millionen Kilometer von der Erde entfernt.

Laser-Telefon soll es nach einer Meldung der sowjetischen Nachrichtenagentur Tass in Moskau bereits im Versuchsbetrieb geben.

Erfahrene Meister treffen sich

Der Arbeitskreis für Werkstattleiter

Diskussion über Technik und Betriebswirtschaft

Meister und Meisteranwärter an einem Tisch

Der Stadtstaat Hamburg scheint einen besonderen Anreiz zur kollegialen Zusammenarbeit in der Rundfunkwirtschaft zu bieten. Was die Hamburger Rundfunkhändler mit der Innung für Radio- und Fernsehtechnik und unter Mithilfe der Industrie und des Großhandels durch Schaffung der Organisationen im Haus der Rundfunkwirtschaft geleistet haben, schilderten wir in Heft 17/1965 in einem FUNKSCHAU-Gespräch. Nunmehr hat der *Verein zur Berufs- und Nachwuchsförderung in der Rundfunk-, Fernseh- und Phonowirtschaft e. V.* erneut die Initiative ergriffen und einen *Arbeitskreis für Werkstattleiter* ins Leben gerufen. Der Leitgedanke war das Zusammenführen aller jener Kräfte im Handel, die für die Technik schlechthin verantwortlich sind. Etwas überspitzt formuliert gilt: der selbständige Meister des Rundfunk- und Fernsehtechniker-Handwerks ist zunehmend Kaufmann geworden, er muß es sein, um sich behaupten zu können: dagegen fühlt sich der Meister in der Position des Werkstattleiters in erster Linie der Technik verschrieben.

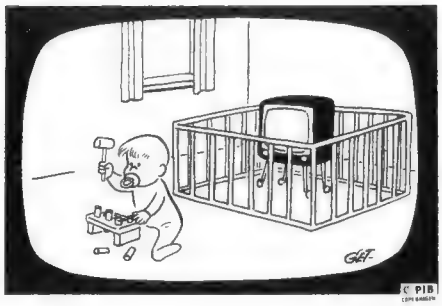
In Hamburg treffen sich im Rahmen der Gesellenprüfungen bei den Arbeitsproben jeweils bis zu fünfzig Meister; aus den bei diesem Treffen geführten Gesprächen entwickelte sich der Gedanke, die der Technik zugewandten Meister und die Meisteranwärter mögen sich zusammentun, um Betriebserfahrungen, Personal- und Rationalisierungsprobleme sowie technische Erkenntnisse auszutauschen. Die Innung selbst ist dafür nicht der rechte Ort, denn sie kennt als Mitglieder in erster Linie nur selbständige Meister, während der Werkstattleiter — in der Mehrzahl nicht selbständig — der Innung nicht ohne weiteres angehört, was im vollen Umfang auch von den Meisteranwärtern gilt. Daher sprang nun der Verein zur Berufsförderung ein. Im September trafen sich 80 Meister und Meisteranwärter im Haus der Rundfunkwirtschaft zum ersten Male.

Helmut Wittschewsky, Vorsitzender des Vereins für Berufsförderung, und sein Geschäftsführer, *Dr. Ehmke*, eröffneten das erste Treffen. Obermeister *Dechau* erläuterte die Ziele der alle 14 Tage stattfindenden Zusammenkünfte. Um den Versammlungen einen festen Rahmen zu geben, wird jeder Abend als zentralen Mittelpunkt einen Vortrag über ein technisches Thema haben: Antennenbau, Farbfernsehtechnik, Meß- und Prüfgeräte, Transistortechnik usw. Größter Wert wird auf eine gründliche Diskussion gelegt, weil man darin den eigentlichen Erfahrungsaustausch sieht.

Neben der Technik nimmt die Betriebsabrechnung einen breiten Raum ein. Zu viele Händler kennen die tatsächlichen Kosten und Erträge ihrer Werkstätten nicht oder nur unzureichend. Die Kenntnis der eigenen Kostenstruktur aber ist Voraussetzung für einen Betriebsvergleich der Werkstätten. Damit zeichnen sich die gleichen Bestrebungen ab, wie sie von einer Industriefirma auf Bundesebene in Angriff genommen wurden („Alte und neue Wege im Kundendienst", FUNKSCHAU 1965, Heft 7, Seite 169). Leicht auszufüllende Abrechnungsbogen sind in Vorbereitung, so daß die Teilnahme am Betriebsvergleich einen geringfügigen Arbeitsaufwand darstellt. Es liegt auf der Hand, daß ein Betriebsvergleich der Werkstätten in einem zwar großen, aber überschaubaren und homogenen Siedlungsbereich, wie ihn diese Zwei-Millionen-Stadt darstellt, für alle Teilnehmer vielleicht interessantere und leichter verwertbare Ergebnisse liefern wird als bei einem Kreis von Werkstätten, die weit gestreut sind und unter sehr unterschiedlichen Bedingungen arbeiten. — Übrigens wurde in diesem Zusammenhang auch ein Beurteilungsbogen für Lehrlinge erörtert und in enger Anlehnung an Vorbilder aus einem ganz anderen Wirtschaftszweig (Kraftfahrzeugindustrie) aufgestellt.

Eine wichtige Aufgabe des neuen Arbeitskreises ist die erwähnte Heranführung der Meisteranwärter, die bereits erkennbar auf dem Wege zum Werkstattleiter sind. Hier lagen die Umstände in Hamburg zeitweilig ungünstig; es fehlte an der rechten Koordinierung von Handwerkskammer, Prüfungsausschuß, vorbereitenden Kräften und Innung. Das hat sich inzwischen sehr geändert, vor allem zeichnen sich neue Wege zur Meisterprüfung ab. Bisher mußte der Meisteranwärter sechs Monate nach auswärts fahren, um an einer Meisterschule (Oldenburg) seine Prüfungsvorbereitungen zu beenden, oder die sich über drei Jahre hinziehenden Abendkurse in Hamburg absolvieren. Nunmehr wird eine ganz erhebliche Straffung eintreten; an zwei oder drei Abenden der Woche sollen die Lehrgänge stattfinden, und die Prüfungstermine werden langfristig festgelegt. Viele Anforderungen auf mechanischem Gebiet sind Ballast geworden, und gerade zur rechten Zeit kamen die Neudrucke der *Fachlichen Vorschriften* und der *Fachlichen Grundsätze* für die Meisterprüfung heraus. Die Teilnahme am Arbeitskreis für Werkstattleiter ist nur auf Grund direkter Einladung möglich. Der eingeladene Meister ist Mitglied der Innung oder des Vereins zur Berufs- und Nachwuchsförderung.

K. T.



Signale

Gesucht: ein Stereo-Signum

Der klare Hinweis auf die Stereofonie im Hörfunk oder im Nf-Bereich ist nötig. In den Programmzeitschriften sollten die bei einigen Rundfunkanstalten noch kümmerlich kurzen Stereo-Sendungen deutlich und damit rasch auffindbar markiert werden. Die Stereo-Schallplatte bedarf der klaren Kennzeichnung, und der Rundfunkhörer will am Empfänger sehen, ob sich dieser in Stellung „stereo" oder „mono" befindet.

Ein einheitliches Zeichen dieser Art fehlt. Die Schallplattenfirmen bedienen sich scheinbar willkürlich gewählter Symbole, etwa zwei verschlungener Kreise mit der Inschrift St 33 oder eines in der Mitte stark eingeschnürten Schriftzuges Hi-Fi-Stereo; manchmal begnügen sie sich auch nur mit dem verschämten Hinweis „St". Die Rundfunkindustrie ihrerseits erfand ein unsymmetrisches Signum mit zwei Wellenfronten nach rechts und links, das manchmal auch in Programmzeitschriften stand, letzthin aber aus Raumgründen verschwinden mußte. Es wurde in einer Programm-Zeitschrift durch zwei dicke, nebeneinander stehende Punkte mehr schlecht als recht ersetzt. In den Hörfunk-Programmspalten anderer Zeitschriften liest man mehr oder minder auffällig „Stereo-Sendungen" oder ähnliches. Es geht bunt durcheinander. Ein einheitliches, ganz klares Zeichen könnte dem Hörer manches erleichtern.

Organisation des Fachverbandes Empfangsantennen

Vorstand und Beirat des Fachverbandes *Empfangsantennen* im ZVEI setzen sich wie folgt zusammen:

Vorsitzer: Richard Hirschmann; Stellvertreter: Karl Hamann i. Hs. Max Engel; Ehrenvorsitzender: Anton Kathrein; Vorsitzer der Technischen Kommission: Dipl.-Ing. Reinhold Otto, Karlsruhe. Mitglied des Beirates sind die Herren Adolf Kneißl (Kathrein), Hans Kolbe, Günther Meyer (Bosch Elektronik und Photokino GmbH), Johannes Mezger (Siemens), Dipl.-Ing. R. Otto, Hans Sandvoss, Wilhelm Sihn und Eberhard Stein (Poddig). Pressereferent ist Dr. Wilhelm Fischer (Hirschmann), den Vorsitz der VDE-Kommission 0855 führt Dipl.-Ing. Müller (Wilhelm Sihn) und der Obmann des Fachnormenausschusses 327.4 ist Direktor Odenwald (Hirschmann). Auf dem Antennengebiet entfaltet die *Technische Kommission* der Fachabteilung Empfangsantennen im ZVEI eine rege Tätigkeit. So entsteht eine Lehrbriefserie in sechs Fortsetzungen für Gewerbelehrer, Installateure und Fachschüler, die Ende 1966 fertig vorliegen soll und von der *Kommission für Schulungsmaßnahmen* gestaltet wird. Eine *Harmonisierungskommission* sammelt die Vorschriften für Gemeinschaftsantennenanlagen im europäischen Raum mit dem Ziel, die Vorarbeiten für eine gemeinsame europäische Norm zu betreiben. Die *Arbeitskommission Verstärker* befaßt sich mit technischen Problemen der Antennenverstärker in Gemeinschaftsantennenanlagen, und die *Arbeitskommission Begriffe* gibt sich mit den Begriffsbestimmungen auf dem Sektor Antennentechnik ab.

Mosaik

1,2 Millionen Farbfernsehempfänger wurden in den USA von Januar bis Juli 1965 hergestellt und restlos vom Handel abgenommen (gleicher Vorjahrszeitraum: 0,69). Die weitere Produktionssteigerung hängt allein von der Lieferkapazität der wenigen Farbbildröhren-Hersteller ab. Japanische Fabriken versuchen jetzt die sich bietende Marktchance durch verstärkte Exporte nach den USA auszunutzen. Toshiba liefert jetzt monatlich 4000 Farbfernsehempfänger an das Versandhaus Sears, Roebuck & Co., und Sanyo hat sich zur vertraglichen Lieferung von 30 000 Stück im kommenden Jahr verpflichtet. Obwohl Farbempfänger zur Zeit Lieferfristen von manchmal fünf Monaten haben, zeigen sich die amerikanischen Fernsehgeräteherstellerüber die Japaneinfuhren „alarmiert". Dabei läuft das Geschäft mit Schwarzweiß-Geräten weiterhin gut. Die amerikanischen Firmen produzierten im genannten Zeitraum 5,6 Millionen Stück oder 600 000 mehr als 1964.

19,3 Millionen DM Umsatz im Geschäftsjahr 1964/65 (Abschluß 30. September) hat die Europäische Rundfunk- und Fernseh-AG, Saarbrücken, mit dem Langwellen-Reklamesender Europa I erzielt und damit die Erlöse gegenüber dem Vorjahr um 19 % gesteigert. Man rechnet wiederum mit einem Jahresüberschuß von etwa 3 Millionen DM.

In einer neuen Fabrik wird das Unternehmen SGS-Fairchild Mitte 1966 in Wasserburg am Inn die Fertigung von Silizium-Planar-Halbleiter-Erzeugnissen aufnehmen. SGS Fairchild, ein amerikanisches Unternehmen, ist bekannt durch seine europäische Expansion. Werke entstanden u. a. in Italien, Schweden und Großbritannien.

Zu den vier Ausführungen der Siemens Datenverarbeitungsanlage 4004 wird als fünfte die 4004/35 kommen. Sie nimmt größenmäßig den Platz zwischen den Modellen 25 und 45 ein und stellt eine kleinere Anlage mit allen der dritten Rechnergeneration eigenen Vorzügen (integrierte Schaltkreise) dar. Wie bei den größeren Ausführungen können auch an die 35er die bekannten peripheren Geräte, wie Drucker, optische Leser, Magnetbandgeräte, Karten-, Wechselplatten- und Trommelspeicher, angeschlossen werden.

Die Berliner Siemens-Werke stellten jetzt den einhunderttausendsten Fernschreiber der 1958 eingeführten, inzwischen vielfach verbesserten *Serie 100* her. Das erste Gerät aus der neuen Fertigungsserie wurde dem Deutschen Roten Kreuz geschenkt. Die Fernschreiber der *Serie 100* haben sich inzwischen zu einer wahren "Familie" mit etwa 200 verschiedenen Varianten entwickelt. So gibt es Ausführungen mit Formular- und Tabelliereinrichtungen, mit doppelter Arbeitsgeschwindigkeit, mit angebautem Projektor, um den einkommenden Text einem größeren Personenkreis zugänglich zu machen, mit Schriften, die von rechts nach links laufen, und mit umschaltbaren Schriften, etwa kyrillisch/lateinisch.

Ein Siemens-Blattschreiber aus der neuen Bauserie wurde Ende November in der Hamburger Redaktion des Franzis-Verlages installiert (Telex-Anschluß 02-13 804).

Den Großen Preis (mono) für die beste Tonbandaufnahme 1965 errang auf dem 9. Internationalen Tonbandkongreß in London der deutsche Amateur *Jürgen Sprotte*, Pinneberg. Zwei Preise für Musik- und Trickaufnahmen fielen an die deutschen Amateure *Wilhelm Glückert*, Mainz, und *Gerd Nieckau*, Leverkusen. Zum dritten Male errang die deutsche Gruppe den Preis für die beste Mannschaftsleistung. Es handelt sich um den von der englischen Zeitschrift *British Tapemagazine* gestifteten *Challenge Shield*.

76 % der Bundesbevölkerung wohnten am 1. September im Bereich der zu diesem Zeitpunkt betriebsbereiten 64 UHF-Fernsehsender und der 61 Fernseh-Umsetzer für das Zweite Fernsehen. Durch 31 UHF-Fernsehsender für das Dritte Fernsehprogramm können 48 % der Bevölkerung diese Sendefolgen empfangen.

Letzte Meldung

Europiumoxyd in einer Reinheit von 99,9 % wird bei Mountain Pass, Kalifornien, gewonnen. Europium ergibt bei der Herstellung der Leuchtphosphore von Farbfernseh-Bildröhren einen besseren Wirkungsgrad. Es wird aber nur an wenigen Fundstätten der Welt gewonnen. Die Anlage für das Extraktionsverfahren wurde mit einem Aufwand von 1,5 Millionen Dollar errichtet.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin **am 1. November 1965**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 805 826	**11 086 454**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
34 451	**110 119**

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis einschließl. August 1965[1])	**477 669**	**92,1**	**1 961 451**	**341,1**	**136 640**	**74,1**	**1 704 323**	**927,2**
Sept. 1965[2])	**93 307**	**18,9**	**253 419**	**44,7**	**15 566**	**8,8**	**266 912**	**148,3**
Januar bis einschließl. August 1964	491 814	79,9	1 885 640	310,8	176 379	84,3	1 384 224	782,0
Sept. 1964	94 615	17,7	211 420	36,4	26 835	15,4	233 847	133,4

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben

HAMEG-MESSGERÄTE

zuverlässig
preiswert

Universal-Oszillograph HM 107

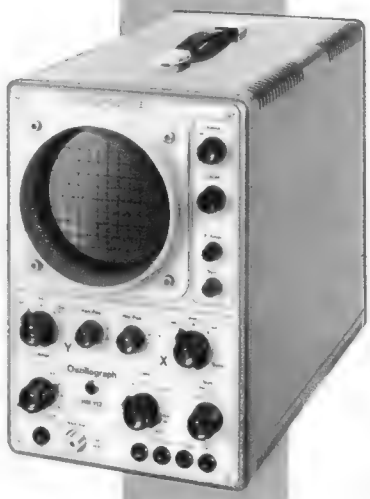
Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz (- 5 dB)
max. Empfindlichkeit 20 mV$_{ss}$
Meßeingang in V$_{ss}$ / cm geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz...500 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 184, EC 92, EZ 80, EZ 80 und DG 7-32

Bausatz komplett montiert mit Beschr. ohne Röhren **DM 238.-**
Gerät betriebsfertig **DM 400.-**
Teilerkopf U = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**

Trigger-Oszillograph HM 112

Y-Verstärker 0-4 MHz (-3 dB)
max. Empfindlichkeit 50 mV$_{ss}$
geeichter Eingangsteiler (12 Stufen)
Calibr. Eichspannung 0,1 V$_{ss}$
Ausschr. vertikal max. 80 mm
geringe Driftschwankungen
X-Verstärker 0-400 kHz (-3 dB)
X-Ampl. 3 : 1 einstellbar
Zeitablenkung: selbstschwingend
Frequenzbereich 2 Hz...150 kHz, getriggert in 10 Stufen, zeitgeeicht
Röhren: EF 184, EF 184, ECC 85, ECC 85, ECC 85, ECC 85, ECC 88, EZ 81, EY 86, 0A 2, DH 13-32

Gerät kompl. mit Anleitung **DM 780.-**
Teilerkopf U = 10 : 1 HZ 20 **DM 24.–**
Demodulatorkopf HZ 21 **DM 24.–**



Universal-Oszillograph HM 108

Mit Y-Verstärker 0-5 MHz (-5 dB)
max. Empfindlichkeit 50 mV$_{ss}$/cm
Meßeingang in 12 Stellungen geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz...500 kHz
Röhren: 4x ECC 85, PCC 88, EF 184, EF 184, Strahlröhre DG 7-32 mit Ua 650 V

Gerät betriebsfertig **DM 500.-**
Teilerkopf U = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**
Lichtschutztubus **DM 4.–**

Nachnahme-Versand — kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:

Süddeutschland

Radio-RIM, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
Ing. Hannes Bauer, Bamberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
W. Jung KG, Mannheim
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland

Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Edmund Zierold
Hans Hermann Fromm

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Telefon 671017 · Telex 04-13866

neu

Halbleiter-Prüfgerät HST1

für Transistoren
Dioden
Gleichrichter
Widerstände

Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten.

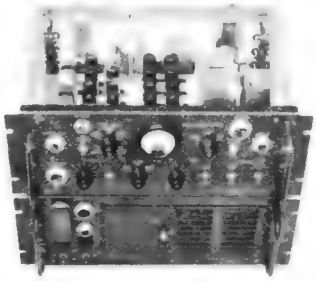
Sehr vielseitige Anwendung. Batteriebetrieb. Bei jeder Messung stellt sich ein Kennlinienpunkt ein, dessen Meßgrößen (Spannung, Strom, Gleichstromwiderstand) auf 3 übereinander angeordneten Skalen direkt ablesbar sind. Stromverstärkung B: 0...1200, Sperrströme I_{CES}, I_{CEO}. Sofortige Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN. B von Leistungstransistoren, Sperrströme bei beliebiger Spannung und punktweise Kennlinienaufnahme von Dioden in Durchlaß- und Sperrichtung sind in Verbindung mit einem stabilisierten Netzgerät meßbar.

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an.

EUGEN LEHMANN
Elektronische Meßgeräte
6784 Thaleischweiler/Pf.

Lehmann electronic

Sonderangebot aus NATO-Beständen!



RTTY

Receiver-Adaptor C.F.S. 39384/85

Ein hochwertiger, kommerzieller F-1-Funk-Fernschreib-Konverter!

Das Gerät arbeitet nach dem modernen „Carrier-Frequency-Shift"-Verfahren und kann ohne Änderung oder Zusätze zwischen Empfänger und Fernschreiber geschaltet werden. Tastung des Senders erfolgt ebenfalls hierüber.

Technische Daten:
Eingangs-ZF: 445—470 kHz; Frequenzhub: beliebig zwischen 400—1500 Hz. Zulässige Frequenzdrift des Eingangssignals: ± 3 kHz.
Betriebsmöglichkeit: Für 2 Einfach- oder Doppelstrom-Fernschreiber. Eingebauter „Local-Loop" zur Versorgung des Fernschreibers.
Röhrenvoltmeter zur Abstimmanzeige und Überwachung des Linienstromes.
Squelchregler, abschaltbar sowie weitere Regel- und Umschaltmöglichkeiten.
Prinzipschaltung: ZF-Verdoppler, 2 Limiter/Ampl., Discriminator, DC-Ampl., Driftkompensierungs-, Impulsformer- und Taststufen.
Röhren: 12 x EF 91, 2 x EB 91, 1 x 5 V 4 sowie 8 Stabilisatorröhren.
Betriebsspannung: 19—30 V/DC oder 100—250 V/AC 40—60 Hz, umschaltbar!
Abmessungen: 2 Einschubeinheiten mit internationalen 19-Zollmaßen!
Lieferumfang: Adaptor-Unit mit Rö., 4 Relais, 2 Koaxkabeln und Steckern; Power-Supply-Unit mit Rö., Anschluß- und Verbindungskabel und Steckern; Beide Einheiten hammerschlaglackiert in Stahlbehältern mit Deckeln.
Zustand: Wie neu, ungebraucht, einschließlich Schaltbild **DM 185.—** ab Lager. Nachnahme! Kopien der ausführl. Funktionsbeschreibung mit vielen Details können z. Selbstkostenpr. v. **DM 6.50** geliefert werden. Abgabe nur m. Geräten.

Nur noch kurze Zeit lieferbar! CRYSTAL-CALIBRATOR
(Wavemeter Cl. D).

Heterodynwellenmesser und Eichgenerator hoher Genauigkeit. Tausendfach bewährt in Labors, bei Funkstellen und Amateuren.
Bereich: 100 kHz—30 MHz; **Doppelquarz 100 + 1000 kHz;** VFO-Regelbereich 100 kHz. VFO-Ablesegenauigkeit i. d. Grundwellenbereichen besser als 1 kHz. Wählbar: **Feste** Eichmarke mit 100 oder 1000 kHz Abstand bzw. **variable** Eichmarken mit 100 kHz Abstand. Betr.-Spg. 6 V—1 A DC/AC. **Bestzustand,** ungepr. Einschl. Kopfhörer, Res.-Röhre + Zerhacker, Anleitung + Schaltbild **DM 85.—** ab Lager. Nachnahme!

RHEINFUNK-APPARATEBAU, 4 DÜSSELDORF G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41

Antennenrotoren m. Sichtanzeige f. Fernseh-, UKW- u. Spezialantennen
CDR-Rotor TR-11 E für Antennen bis 40 Pfund . . . . **DM 147.80**
CDR-Rotor AR-22 E für Antennen bis 140 Pfund . . . . **DM 185.—**
CDR-Rotor TR-44 für Antennen bis 500 Pfund . . . . **DM 360.—**
CDR-Rotor HAM-M, Spezialausführung für kommerzielle Zwecke u. KW-Amateure, für Antenne bis 1000 Pfund **DM 600.—**
Alle Rotoren 220 V~, leichte, einfache Montage.

Lafayette LA-224, 2 x 12-Watt-Stereo-Verstärker, technisch perfekt, Regelung der beiden Kanäle getrennt möglich.
Ausgangsleistung: 2 x 12 Watt bei Stereo
24 Watt Monaural
Ausgangsimpedanz: je Kanal 0—8—16 Ohm
Klirrgrad: 1% bei 12 Watt, 0,25% bei 1 Watt
Lautstärke, Höhen u. Tiefen getrennt regelbar, Regler für Betriebsart, Eingang, Phase und Rumpelfilter.
Abmessungen: 320 x 130 x 220 mm
Betriebsbereit für 220 V, ab Lager Bamberg ..... **DM 265.—**

Lafayette Hi-Fi-Koaxiallautsprecher, Hoch-Tiefton-Kombination, mit elektrischer Weiche, 12 Watt Dauerton, 15 Watt Normalbetrieb, Frequenzbereich 40—15 000 Hz, Impedanz 8 Ohm, Korb-Durchmesser 300 mm, im Gehäuse.
Größe: 45 cm breit, 60 cm hoch, 27 cm tief..... **DM 120.—**

Lafayette dyn. Universal-Mikrofon, 50—14 000 Hz, Übertrager eingeb., Innenwiderstand 50 kOhm **DM 31.80**

Lafayette Kristallmikrofon 60, 10 000 Hz, Innenwiderstand hochohmig, im Metallgehäuse, m. Stativ u. Umhängehalter **DM 18.75**

Eleganter Tischfuß in Gabelform ..... **DM 9.—**
Katalog 1966 ein Nachschlagewerk m. 350 Seiten abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto Inland DM —.50, Porto Ausland DM —.80.

Ing. Hannes Bauer **Elektronische Geräte, 86 Bamberg, Postfach 2387**
Telefon (09 51) 2 55 65 / 2 55 66

Solange der Vorrat reicht

Fernsehgeräte
GRAETZ Landgraf ..... DM 585.—
GRAETZ Pfolzgraf ..... DM 563.—
TELEFUNKEN FE 325 T .... DM 610.—
TELEFUNKEN FE 345 T Teak DM 745.—
PHILIPS Tizian AS Lux. .... DM 551.—
KUBA Padua mit Schiebetür DM 605.—

Tonbandgeräte
Telefunken M 203 ..... DM 372.—
Telefunken M 201 ..... DM 255.—
Telefunken M 301 ..... DM 295.—
Telefunken M 300 ..... DM 265.—
Telefunken Kassettengerät M 401 ..... DM 253.—

Kofferradios
Blaupunkt Derby 95700 .... DM 199.—
Telefunken Bajazzo Sport 3691 K ..... DM 186.—
Telefunken Bajazzo Ts 3611 DM 232.—
Telefunken Bajazzo de Luxe DM 289.—
Philips Nicolette Lux. ..... DM 145.—
Nordmende Trans. Royal .. DM 212.—

Tonbandgeräte
Philips Cassettenrecorder DM 190.—
Philips RK 25 ..... DM 258.—
Philips RK 66 ..... DM 610.—
Philips RK 12 ..... DM 190.—
BASF-Tonbänder auf Anfrage.

Eine ausführliche Preisliste senden wir Ihnen auf Anfrage zu.
Preise verstehen sich **frachtfrei und versichert bis zum Bestimmungsort** in Original-Werkkartons. Lieferung ausschließlich an Händler und Fachverbraucher.

ELRAPHONE, Elektrogroßhandel, 2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 579
Telefon (04 11) 59 91 63

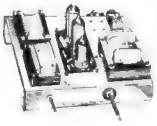
Saba-Zerhacker-Einheit v. 6 V—220 V Wechsel 20 VA DM 29.50
Telefonhörer leicht gebr. mit Kapseln DM 2.95
Trafos regelbar, 220—20 V, 3,5 A DM 16.50
Abgeschirmtes **großes Phono-Kabel,** 1adrig, 0,14 m DM —.20
Elac-Plattenwechsler PW 16, kl. Farbf. DM 69.50
Kanalwähler, VHF m. Röhr. DM 9.50
Elkos 200, 50+50, 350/385 V DM 1.95
Plattenspielermotor, 4 T., mit Teller DM 11.95
Phono-Potentiometer Ton. 2 x 1 M mit Abgriff DM 1.95

Phono-Potentiometer Ton. 2 x 500 K. O. DM 1.40
Schraub-Trimmer, 3 pF, St. DM —.18
100 St. DM 15.—
Steuerlitze, 7adrig, 0,14 m DM —.30
100 m DM 20.—
Isophon-Lautsprecher 170 x 260, 6 Watt, 5Ω DM 11.50
210 x 320, 8 Watt, 5Ω DM 19.50
Beyer Mikrofon dyn. DM 13.50
Gehäuse für Gegensprechanlage DM 1.95
UHF-VHF-Schalter DM —.50
10-Watt-Stereo-Boxen mit 2 Lautsprecher NN DM 49.50
Verstärker-Koffer Stereo mit Plattenwechsler DM 119.50

BALÜ-Elektronik bietet preiswert an.
2000 Hamburg 22 – Winterhuder Weg 72-74 - Telefon 25 64 10

Die interessante Seite!

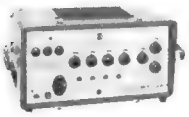
Verstärker



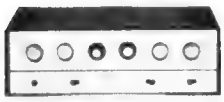
STEREO-HI-FI-Verstärker-Bausatz, 2 × 4 W, Röhren: 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, mit sämtl. Teilen, Chassis und Netzteil und Schaltplan **69.50**

Gegentakt-Verstärker-Bausatz 16 W, Rö.: 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis und Netzteil, Verdrahtungsplan **79.50**

Passendes Gehäuse St. **17.40**

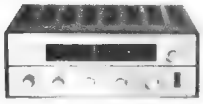


NORIS-HI-FI-MISCHVERSTÄRKER ST 25, speziell f. Musikkapellen, 4 mischb. Eing., getrennte Höhen- u. Baßregelung, Summenregler, leistungsstarke Gegentakt-Endstufe, Frequenzbereich: 40–15 000 Hz, 52 dB, Sprechleistung 25 W **298.—**



NORIS-STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER ST 32, Sprechleist. 15 W pro Kanal, ultralinearer Frequenzgang 30–25 000 Hz, ± 0,5 dB Klirrfaktor < 1 %, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB. 4 wählbare Eingänge Tonband, Phono, 2 × Radioeingang. Getrennte Höhen- und Baßregelung für jeden Kanal einzeln regelbar. Eingeb. Rumpelfilter und Loundness-Filter. Phasenschalter für Lautsprecher, Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81, Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Maße: 350 × 250 × 120 mm, Gew. ca. 8 kg **325.—**

NORIS-UKW-FM-TUNER MG 1510, Frequ.-Ber.: 86 bis 104 MHz, 7 Rö., davon 4 ZF-Stufen, getr. HF-Vorstufe, Mischstufe u. Oszillator mit Nachstimmautomatik. Abstimmung durch 3fach-Drehko, dadurch höchste Spiegelfrequenzsicherheit, Anschluß jedes üblichen MPX-Stereodecoders möglich **148.—**



NORIS-HI-FI-FM-TUNER-STEREO-VERST. STE 12, Frequ.-Ber.: 88–108 MHz, Verstärkerteil 2 × 5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- u. Tiefenregelung. Eingänge für Phono und Anschlußmöglichkeit für handelsübliche Stereodecoder. 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 × 105 × 240 mm **325.—**

NORIS-Gitarrenverstärker GV 5. Ein Verstärker nach einer neuen Konzeption, Sprechleistung 5 W, ausreichend für kleinere Bars und Gaststätten, Frequenzgang: 100–10 000 Hz, speziell für elektrische Gitarren geeignet. Lautsprecher 6,5 Guitar-Strongtype, Rö.: 2 × 6 AV 6, 6 AR 5, 5 MK 9, Maße: 325 × 280 × 150 mm, Gew. 5,6 kg. Dieser Verstärker eignet sich auch zur Schallplattenwiedergabe **130.—**

NORIS-Gitarrenverstärker GV 10. Im wesentlichen gilt bei diesem Verstärker das gleiche, wie bei GV 5, die Sprechleistung beträgt jedoch 10 W. Es können damit schon größere Räume beschallt werden. Frequ.-Gang: 100–12 000 Hz, Lautspr.: 8" Guitar-Strong-Typ. Rö.: 2 × 6 AV 6, 6 BQ 5, 6 × 4. Maße: 400 × 470 × 180 mm, Gew.: 7,1 kg. Stromversorgung 100/117/220/240 V, 50 und 60 Hz **210.—**

NORIS-Gitarrenverstärker GV 20. Dieser Typ stellt ein Spitzengerät dar, das allen Wünschen gerecht wird. Der Verstärker besitzt eine hohe Leistung u. technische Raffinessen in der Form eines Tremolo, das mit Fußschalter aus- und eingeschaltet werden kann. Außerdem läßt sich dieses Tremolo sowohl in der Intensität als auch in der Geschwindigkeit stufenlos regeln. Getrennte Höhen- und Baßregelung ermöglichen es, jede Klangfarbe einzustellen. Das Gerät stellt auch den anspruchsvollsten Gitarrenspieler zufrieden. Techn. Daten: Sprechleistung 20 W, Frequ.-Gang 100–18 000 Hz, Lautspr. 12" Guitar-Strong-Typ, Rö.: 2 × 12 AU 7, 2 × 6 AC 5, 12 AX 7, 6 × 4. Tremolo: stufenlos regelbar, in der Intensität und Geschwindigkeit, mit Fußschalter zu bedienen (Fußschalter wird mitgeliefert). Maße: 520 × 430 × 210 mm, Gew.: 13,5 kg, Stromversorgung 100/117/220/240 V, 50 und 60 Hz **429.—**

Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereoverstärkern geeignet. Technische Daten: Eing.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA. Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 msec. Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **22.50**

dito, HS 5, jedoch mit nur einer Hallspirale **13.50**

Amateurfunk

2-m-Converter GMC 2 Trans.-Converter mit hoher Eing.-Empfindlichkeit, besser als 0,5 µV. Eing.-Frequ.: 144–146 MHz, niedrige Ausg.-Frequ. von 7–9 MHz, dadurch viele Vorteile, z. B. normales Kofferradio als Nachsetzer, im Nachsetzer nur ein 1maliges Mischen erforderlich. Trans.: 4 × 2 SA 403, Betr.-Spannung 6–9 V, Maße: 90 × 40 × 40 mm, kpl., m. Quarzen abgestimmt **98.50**

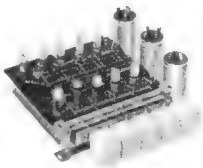
Variabler 2-m-Converter SMC 2, Trans.-Converter m. hoher Eing.-Empf., besser als 0,5 µV, Eing.-Frequ.: 143,5–146,5 MHz, durchstimmbar. Ausg.-ZF 4,3 MHz, Abst. d. 2fach-Drehko, gute Frequ.-Konstanz. Trans.: 3 × 2 SA 403, Betr.-Spannung 6–9 V, Maße: 90 × 40 × 40 mm, kpl., abgestimmt **86.50**

ZF-Verstärker JFA 43, für 4,3 MHz, 3stufiger ZF-Verstärker, Frequ. 4,3 MHz, Verstärkung 66 dB, Ausg. wahlweise: HF 4,3 MHz oder NF über eingeb. Diode demoduliert. Anschl. f. HF-Handregelung, ZF-Bandbreite 10 kHz bei 3 dB. Betr.-Spannung 6–9 V, Trans.: 3 × 2 SA 350, Maße: 25 × 100 × 30 mm, kpl. aufgebaut u. abgeglichen **59.50**

Doppelsuper-Bausatz JFA 55, Quarzmischer u. 2stufiger ZF-Verst., Eing.-Frequ. 4,3 MHz, Quarzüberlagerung, 2stufiger ZF-Verst. auf 455 kHz, Verstärkung besser als 66 dB, Bandbreite 3,5 kHz, 3 dB. Anschl.-Möglichkeit eines S-Meters. Trans.: 2 SA 350 Quarzoszillator, 2 SA 350 Mischer, 2 SA 12 1. ZF-Verst., 2 SA 12 2. ZF-Verst., Betr.-Spannung 6–9 V. Maße: 25 × 100 × 30 mm, kpl., betriebsbereit abgestimmt **96.50**

ZF-Modul JF 5. Auf gedr. Schaltung, kpl. aufgebaut. ZF-Verst., Frequ. 455 kHz, Verstärkg. > 66 dB, 2 Transistor. 2 SA 150, Diode MD 46 m. NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ, Betr.-Spannung 9 V, Abm.: 16 × 25 × 20 mm **14.50**

NORIS-KW-SPULENSÄTZE



In bekannter Qualitäts-Ausführung.

TSP 80 5 Tasten-Spulensatz, zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Converter) für das 10-, 15-, 20-, 40- und 80-m-Band, weiteste Spreizung des KW-Bandes. Ausgekoppelte ZF etwa 1600 kHz, für Röhrenbest. EF 85, ECH 81, bestehend aus Drucktastenaggregat, je einem ZF-Sperrkreis, Auskoppelfilter, Saugkreis und einer Spule für Telegrafieüberlagerer. Mit Bauanleitung und Schaltplan.
H 18/30 **35.—**

Passender Drehkondensator, 2 × 14 pF
H 18/32 **3.25**

TSP 85 KW-Doppelsuper-Spulensatz, Weiterentwicklung des bewährten Converter-Spulensatzes. Erste ZF 1630 Hz, zweite ZF 130 kHz, zweiter Oszillator 1500 kHz, Demodulation durch rückgekoppeltes Audion. Für Röhrenbestückung 1 × EF 85, 2 × ECH 81, 1 × ECL 80. Mit Schaltbild.
H 15/33 **49.—**

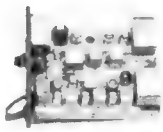
ESP 83 Doppelsuper-Erweiterungsteile, zum Noris-TSP-80-KW-Spulensatz. Bestehend aus Bandfilter für 1630 kHz und 130 kHz, sowie Oszillatorkreis für 1500 kHz, mit Schaltplan.
H 18/34 **14.50**

NEU! Grundig-10-Tasten-Super-Spulensatz GTS 10, 3kreisiger Spulensatz, HF-Vorkreis, Mischkreis, Oszillatorkreis. Der Spulensatz umfaßt das gesamte KW-Band in 6 Bereichen sowie das MW-Band in einem Bereich. Durch den bei Drucktastensätzen fast nie zu findenden Hf-Vorkreis, ergibt sich eine hohe Spiegelfrequ.-Selektion. Durch die hohe Güte der Spulen kann mit Hilfe dieses Spulensatzes ein Empfänger gebaut werden, der japanische Allwellenempfänger aussticht. **49.—**
Passender 3fach-Drehko dazu **5.50**

FUNKSPRECHGERÄT RESCO WALKIE-TALKIE

mit Lautstärkeregler, 3 Trans., Sendefrequ. 28,5 MHz. **Sender:** einstufig, AM-Moduliert. **Empf.:** Pendelempfänger mit zweistufigem NF-Verst., der gleichzeitig als Modulator arbeitet. Sendeleistung ca. 40 mW. **Reichweite:** 0,5–1 km, für Funkamateure, kpl. mit Batterie St. **65.—** Paar **128.—**

Surplus



BC 659 14-Rö.-Sende-Empfänger, Frequ.-Ber.: 28–39 MHz, darin 2 Festfrequ. quarzgesteuert. ZF 4,3 MHz, Sendeleistg. 1,5 W. Rö.: 5 × 3 D 6, 2 × 3 D 7, 4 × 1 LM 5, 1 LC 6 + 2 Dioden. Das Gerät eignet sich ganz ausgezeichnet für das 10-m-Amateurband u. wird häufig als OV-Rundsprechgerät eingesetzt, guter Zustand mit Röhren und Beschreibung **69.50**

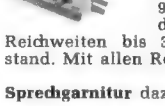
Sprechgarnitur dazu **19.50**

Autostromversorgung für obigen Sendeempfänger, für 12 od. 24 V mit Rö. u. Zerhacker **31.50**

Endlich wieder ab LAGER LIEFERBAR!

WS 88 4-Kanal-Sende-Empfänger, Frequ.-Ber.: 38–40 MHz, Umbau auf 2 m u. 10 m möglich. 14 Rö.: 3 A 4, 6 × 1 C 4, 4 × 1 T 4, 1 S 5, 2 × 1 A 3, 4 Vacuum-Steckquarze. Sendeleistung ca. 350 mW. Maße: 140 × 90 × 240 mm, wasserdichter Aufbau, einfachste Inbetriebnahme, da nur 1,5 V Heizung u. 90 V Anode benötigt wird. Mit diesem Gerät wurden schon Reichweiten bis 30 km erreicht. Sehr guter Zustand. Mit allen Röhren u. Quarzen, überprüft. **49.50**

Sprechgarnitur dazu **19.50**



Funksprechgerät BC 1000, Frequenz-Ber.: 40–48 MHz, Doppelsuper mit quarzgesteuertem 2. Oszillator, Sender FM-moduliert, 500 mW, HF-Abstimmung, Sender und Empfänger gleichlaufend mit 5fach-Drehko. 19 Röhren: 1 R 5, 3 × 1 S 5, 6 × 1 T 4, 1 × 1 A 3, 5 × 1 L 4, 2 × 3 A 4, Umbau für 10 oder 2-m-Band möglich. Reichweite ca. 20 bis 30 km je nach Antenne oder Gelände, sehr guter Zustand, mit Röhren und allen Quarzen sowie Batterieunterteil **95.—**

dito, komplett, mit leichten Gebrauchsschäden ohne Batterieunterteil, überprüft **69.—**

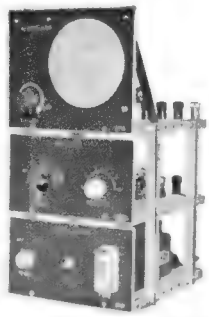
dito, komplett, ohne Gehäuse, ungeprüft **54.50**

Originalantenne mit Biegefuß u. Verl.-Spule **12.50**

Passende Sprechgarnitur **19.50**

Passendes Autostromteil, 6, 12, 24 V, mit Röhren ohne Zerhacker **25.50**

TELEFUNKEN-RADIO-BAUSATZ Kamerad. Ein Lehrgerät von Fachleuten entwickelt, zur praktischen u. theoretischen Einführung in die Funktechnik. Der Bausatz enthält sämtliche Teile zum Bau eines 3-Trans.-Mittelwellenempfängers sowie einer Baubeschreibung, die keinen Wunsch offen läßt. **39.—**



RESCO-EXPERIMENTIER-BAUKASTEN. Ein idealer Grundstein zur Einrichtung eines Radio-Experimentier-Labors für den Heimgebrauch. Er enthält 4 Univ.-Chassis, sowie Röhren, Lautsprecher, Widerstände, Kondensatoren, Spulen sowie ein 220-V-Univ.-Netzteil. Mit diesen Teilen kann ein Audion-Empfänger mit HF-Vorstufe u. Lautspr.-Endstufe gebaut werden. Eine entsprechende Bauanleitung wird mitgeliefert. Die Teile sind so gehalten, daß jederzeit ein anderes Gerät daraus erstellt werden kann. **99.50**

2-Transistor-Baukasten Junior TR 2, zum Bau eines Reflex-Taschenempfängers für MW, enthält 2 Transistoren, Ferritantenne, Lautspr., kpl. Gehäuse sowie div. Bauteile mit Bauplan **17.50**

Bei Inbetriebnahme von Empfängern und Sendern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–, Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verl. Sie KW- u. Teile-Katalog.

TEKA Versand nur ab
Klaus Conrad 8452 Hirschau, Abt. F 23 Ruf 0 96 22/24

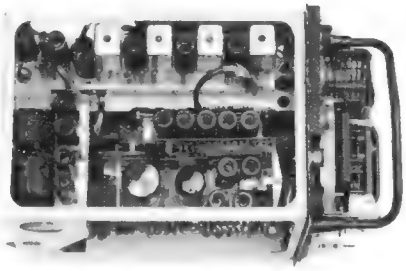
Filialen: NÜRNBERG – REGENSBURG – HOF/S.
Lorenzerstraße 26

Sonderangebot aus NATO-Beständen!

STR 9 X VHF-AM-TX/RX

(TR 1934)

Ein hochwertiger Sender/Empfänger mit geringem Aufwand modifizierbar für den **2-Meter**-Bereich!



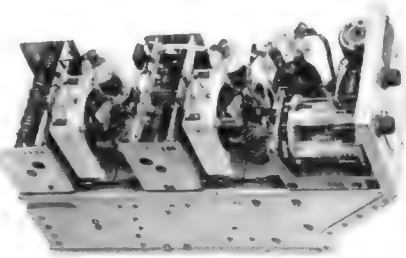
21 Röhren VHF-AM-Flugzeug-Sender/Empfänger; Frequenzbereich 100-125 Mc. Die mitgelieferten technischen Unterlagen enthalten eine Vergleichstabelle der Spulendimensionen für das gleiche Gerät mit dem Bereich **125-156 Mc!** 10 quarzgesteuerte Kanäle durch Motorumschaltung rastbar. Die Frequenzlage jedes Kanals ist innerhalb des Nominalbereichs über zwei 5fach Schmetterlingsdrehkos beliebig einstellbar. Ausgangsleistung ca. **10 Watt.**
Sender: 6 Röhren, Gegentakt-PA mit Doppeltetrode, Anoden/G-2-Modulation.
Modulator: 4 Röhren, Gegentaktendstufe. Zugl. NF-Verstärker für Empfänger.
Empfänger: HF-Teil 5 Röhren, ZF- u. Demod.-Teil 6 Röhren. Störbegr. Squelch.
Antennenanschluß: Coaxial, unsymm. Relaissteuerung für den S/E-Betrieb.
Röhren: 7xEF91, 5xEL91, 3xEF92, 1xEAC91, 1xEB91, 2x6C4, 1xQV04–7, 1xTT15.
Strombedarf: 24 V–8 A DC. Anodenspannungserzeugung d. eingeb. Umformer. Autom. Spannungsregler. **Maße:** 20x23x45 cm (Chassislänge 31 cm); Gew. 11 kg.
Verwendungshinweise:
Der übersichtliche Aufbau nach dem Bausteinprinzip macht jedes Schaltelement leicht zugänglich. Hierdurch werden zahlreiche technische Variationen ermöglicht. Als Beispiele werden genannt:
1) VFO-Betrieb für TX+RX gemeinsam oder getrennt, oder VFO- u. Quarzbetr.
2) Heizkreisumschaltung auf 6 oder 12 V leicht möglich, da jeder Baustein schon original f. 6 V ausgelegt. Der Umformer erzeugt ca. 300 V/190 mA DC.
3) Die Ausgangsleistung läßt sich unter anderen Betriebsbedingungen erheblich steigern. Input max. der PA-Röhre = 40 Watt!

Zustand: Gut, mit Röhren und 1 ZF-Differenzquarz, ohne Kanalquarze. Einschl. Schaltbild, Meßwerten u. Funktionsang. **DM 145.–** ab Lager (Nachnahmevers.).
Dyn. Handmikrofon m. Sprechtaste, Impedanz zum TR passend, neu **DM 12.50.**
Treiber- und Endröhre für den Sender (QV 04/7 + TT 15), pro Satz **DM 40.–.**
Philips Luftfahrt Vacuum-Steckquarze, zum STR 9 X passend, für nachstehende Kanalfrequenzen so lange Vorrat reicht **DM 6.50.** Abgabe nur mit Geräten
Quarze für hier nicht gen. Frequenzen aus Neufertigung lieferb.; Preis a. A.

100,080	105,120	113,940	117,360	124,740	130,680	136,640	147,200	152,480
100,260	105,660	114,300	118,080	124,920	131,160	136,920	147,240	152,720
100,800	106,200	114,840	118,440	125,100	131,400	138,360	147,480	152,960
100,980	106,380	115,020	119,520	126,180	131,940	138,600	148,200	153,200
101,520	108,360	115,380	119,898	126,720	132,120	139,710	148,680	153,846
102,600	109,800	115,740	121,680	127,080	133,560	141,240	149,160	153,960
102,860	109,980	115,920	121,860	128,160	133,740	143,160	149,880	154,440
102,960	112,320	116,100	122,040	128,520	134,040	143,400	150,120	155,400
103,320	112,680	116,460	122,220	128,700	134,520	144,360	150,600	155,603
103,860	112,860	116,820	122,940	129,240	135,240	145,170	151,320	156,120
104,220	113,040	117,000	123,480	130,200	135,520	145,620	151,560	156,624
104,580	113,580	117,180	124,380	130,440	136,200	146,520	152,000	MHz

BC 950 A VHF-AM-TX

Ein leistungsfähiger Gegentaktsender für den **2-Meter**-Bereich!



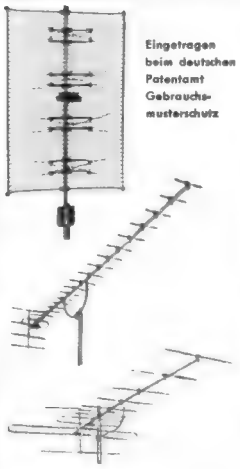
12 Watt VHF-AM-Flugzeug-TX; Frequenzbereich 100–146 Mc.
4 quarzgesteuerte Kanäle durch Motorumschaltung rastbar.
3 Spulenrevolver, enthalten alle Schwingkreise. Jeder Schwingkreis leicht zugänglich und auswechselbar! Alle Meßpunkte von außen zugänglich.
Stufenfolge:
Quarzoszillator, 2 Vervielfacher, Gegentakttreiber, Gegentaktendstufe.
Modulation: Anoden/G-2-Modulation d. PA durch eingeb. Gegentaktmodulator!
Senderausgang: Coaxial, unsymm. Antennenumschaltg.-Sendung/Empfg. durch **Coaxialrelais!** Relaissteuerung für den S/E-Betrieb.
Röhren: 2 x 1625, 2 Doppeltetroden 832 A (QQE 04/20), 1 Doppeltetrode 815.
Benötigte Betriebsspannungen: 24 V–2,5 A DC, ca. 500–600 V/150–200 mA DC.
Verwendungshinweise:
Der sehr übersichtliche Aufbau ermöglicht u. a. mit geringem Aufwand:
1) VFO-Betrieb; 2) Änderung einzelner Kanäle auf andere Bereiche z. B. **10 m!**
3) Umschaltung der Heizkreise auf 12 V und Speisung mit Wechselspannung.
4) Die Ausgangsleistung läßt sich unter anderen Betriebsbedingungen erheblich steigern. Input max. der PA-Röhre = 45 Watt!

Zustand: Gut, mit Röhren, ohne Kanalquarze. Einschließlich Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben **DM 80.–** ab Lager (Nachnahmeversand).
BC 950 A o. Rö. m. sep. Spulen f. 100–125 Mc z. Teil leicht beschädigt bzw. korrodiert zum Umbau und zur Ersatzteilgew. gut geeignet **DM 20.–**
Originalhandbücher 131 Seiten A 4 mit ausführlicher technischer Beschreibung, Illustrationen und Tabellen für BC 950 A solange Vorrat reicht **DM 6.50.**
Die Abgabe der Handbücher ist nur in Verbindung mit den Geräten möglich.
Philips Luftfahrt Vakuum-Steckquarze, zum BC 950 A passend, für nachstehende Kanalfrequenzen, solange Vorrat reicht **DM 6.50.** Abgabe nur mit Geräten.

100,080	104,220	106,740	109,800	113,220	116,460	122,220	139,320	143,910
100,260	104,580	107,280	110,178	113,760	117,000	124,020	139,710	144,000
102,600	105,120	107,480	111,960	113,940	117,360	135,540	139,860	144,450
102,960	105,300	107,640	112,140	114,660	118,440	135,810	140,400	144,720
103,140	105,660	108,360	112,320	115,020	118,800	136,620	141,210	144,900
103,320	106,200	108,720	112,500	115,200	119,520	136,890	141,750	145,350
103,860	106,380	109,260	112,860	115,380	120,960	137,700	142,290	145,800

Bitte beachten Sie die postalischen Bestimmungen.

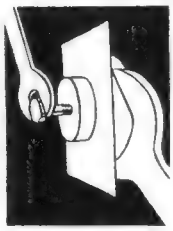
RHEINFUNK-APPARATEBAU 4 DÜSSELDORF G
Fröbelstraße 32 - Telefon 69 20 41



RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

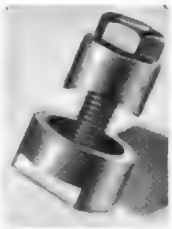
Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—
Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.
Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.
Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, DM 11.- bis DM 58.30



W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 67029

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Verlangen Sie Prospekte!

RÖHREN-Blitzversand

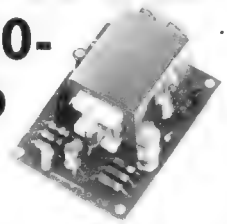
Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

ASCO-TV6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

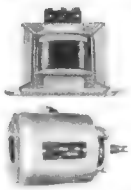
ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Röhren: E 92 CC **2.20,** ECC 91 **1.–,** EF 93 **1.–** usw.
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 220V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V∾ **DM 3.–, Relais** 220 V∾ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz **DM 3.85**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

Viele Funktechniker geben sich mit den Anfangskenntnissen nicht zufrieden. Sie wollen die Zusammenhänge besser erkennen und sie wollen sich weiterbilden können, sie wollen gute Fachaufsätze verstehen (wie z. B. in dieser Zeitschrift) und die bekannten Handbücher benutzen können. Vielleicht wollen sie sich auf den Besuch einer Techniker- oder Ingenieurschule vorbereiten.

Kurz — sie stellen Ansprüche an das Niveau der Fachbücher, die ihnen helfen sollen. Präzise sollen diese geschrieben sein und trotzdem leichtverständlich wie dieses moderne Buch.

FUNKTECHNIK

Grundlagen der Sende-, Empfangs- und Funkortungstechnik

Von ROBERT R. KÜHN, Hamburg. DIN A 5. XI, 444 Seiten, 455 Abbildungen. 1963. Halbleinen DM 26.80. (Best.-Nr. 4808)

Die Funktechnik ist für den geschrieben, der seine Grundausbildung bereits hinter sich hat. Auch für denjenigen ist es geeignet, der seine an sich guten Fachkenntnisse modernisieren will.

● . . . es stellt eine umfassende Einführung in die Funktechnik über die Unterhaltungstechnik hinaus dar und bringt in leichtverständlicher Form die Grundlagen der Funknachrichten- und Funkortungstechnik, wobei die Gebiete der Sende-, Modulations- und Antennentechnik besondere Erwähnung gefunden haben.

Das DL-QTC, Gerlingen

Bitte fordern Sie das Sammelverzeichnis „Technik" an.

VERLAG
FRIEDR. VIEWEG & SOHN · 33 Braunschweig

ROTRON-SENTINEL-LÜFTER

für die Belüftung elektronischer Geräte

220 V · 50 Hz · 2500 l/min.
zulässige Umgebungstemperatur: + 100° C · Edelstahl-Kugellager wartungsfrei

AD. AURIEMA - EUROPE S.A.
7100 HEILBRONN (NECKAR) FLEINER STR. 17 TEL. (07131) 82324

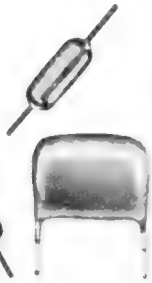
F&T-KONDENSATOREN

Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Mit Schränklappen	Typ A
Rollform	Typ Bd
Mit Lötfahnen	Typ Bf
Mit Schraubverschluß	Typ C

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Miniaturausführung, freitragende Ausführung, mit Sockel für gedruckte Schaltung. Auf diesem Gebiet sind wir besonders leistungsfähig, kurze Lieferzeiten.



Papier-Kondensatoren

tropenfest

Polyester-Kondensatoren

aus metallisierter Kunststoff-Folie

Fischer & Tausche · Kondensatorenfabrik
225 Husum/Nordsee, Nordhusumer Straße 54

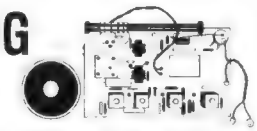
HALTEN SIE SCHRITT MIT DER ZUKUNFT!

Mehr und mehr lösen Transistoren teure und sperrige Elektronen-Röhren ab. Weltraumforschung, Radartechnik, aber auch das Farbfernsehen sind ohne Transistoren undenkbar.

DER TRANSISTOR-TECHNIK GEHÖRT DIE ZUKUNFT!

EURATELE — das Fernlehrinstitut für Radio-Elektronik und Transistor-Technik — macht Sie auch auf diesem Neuland zum Spezialisten in Theorie und Praxis; denn bei EURATELE erhalten Sie mit den Lehrbriefen alle Materialien (einschl. der Transistoren) zum Bau der wichtigsten Prüfgeräte und eines modernen Transistor-Empfängers. Alle Einzelteile sind im Preis eingeschlossen. Was Sie bauen, gehört Ihnen. Das ist die interessanteste

SPEZIAL-AUSBILDUNG DAHEIM!



EURATELE macht es Ihnen auch finanziell leicht. Sie können die Lektionen in beliebigen Zeiträumen einzeln abrufen und bezahlen. Dabei brauchen Sie sich nicht von vornherein zur Abnahme aller Lektionen zu verpflichten.
Der Kursus wurde für die Fortbildung von Radio-Technikern entwickelt. Wenn Sie diese Grundkenntnisse noch nicht haben, empfiehlt sich vorher die Teilnahme an dem EURATELE-Kursus für Radio-Elektronik. Fordern Sie noch heute die kostenlose Informations-Broschüre über den Kursus 'Transistor-Technik' (bzw. 'Radio-Elektronik') an von

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Bewährte EICO Röhrenvoltmeter

EICO Röhrenvoltmeter Modell 222 mit umschaltbarem Tastkopf

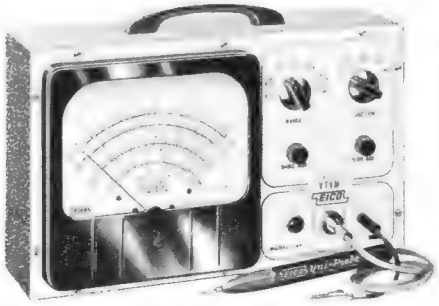
Bausatz: DM 179.-

betriebsfertig: DM 239.-

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232 mit umschaltbarem Tastkopf

Bausatz: DM 169.-

betriebsfertig: DM 229.-



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe mit umschaltbarem Tastkopf

Bausatz: DM 239.-

betriebsfertig: DM 299.-

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Fernsehgeräte 1965/66

Blaupunkt Caracas 75 270	677.-
Philips Michelangelo 65 cm	736.-
Schaub Weltecho 6059	574.-
Telefunken FE 355 T 65 cm	896.-

Kofferradios 1965/66

Blaupunkt Derby 95 700	209.-
Schaub Weekend T 60	195.-
Schaub Amigo T 60 H	195.-
Telefunken Bajazzo TS 36'1	239.-
Telefunken Bajazzo de Luxe	314.-

Autosuper 1965/66

Blaupunkt Hamburg ATR M-L	132.-
Blaupunkt Frankfurt ATR M-U-L	207.-
Becker Europa TR LMKU	229.-

Tonbandgeräte 1965/66

Philips RK 5 L komplett	171.-
Philips RK 25	279.-
Philips RK 34	273.-
Telefunken MGT 300	269.-
Telefunken Automatic II	236.-

Die Lieferung erfolgt per Nachnahme, frachtfrei Ihrer Station, versichert auf unsere Kosten, verpackungsfrei. Vorauskasse auf unser Postscheckkonto Essen 194 35.

Versand nur an Händler!

Elektrogroßhandlung
Theodor Esch
4054 Lobberich
Telefon 02153/3039

CDR-ANTENNEN-ROTORE

— sofort ab Lager Berlin lieferbar —

drehen Ihre Fernseh-, UKW- Stereo-Antennen mühelos in die jeweils beste Empfangsrichtung.

Rotor TR 11 A: Mit Anzeigeinstrument und Taste für Rechts- und Linkslauf; für Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 147.–**

Rotor AR 1 E: Mit Richtungsvorwahl: Rotor dreht automatisch in die vorgegebene Richtung; f. Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 157.–**

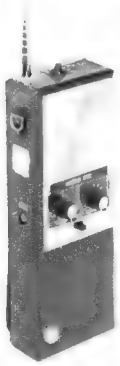
Rotor TR-2 CM: Handbetätigt. Bedienungsgerät im flachen, eleg. Gehäuse, für Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 179.50**

Rotor AR 22 E: Mit Richtungsvorwahl wie Type AR 1 E, jedoch für Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 185.–**

Alle Rotore 1 U/min; minutenschnelle Montage; Preise einschl. Steuergerät 220 V ∼.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 601 8479

Neuentwicklung! MINIFUNK-Sprechfunkgerät Modell 1002



13 Transistoren, Außenantennenanschluß, größte Reichweite, FTZ-Nr. K-552/65.

Besonderheiten:

- 1,6-Watt-Leistung
- 2 Sprechkanäle
- eingebauter Tonruf
- Geräuschregler und Batteriespannungsmesser
- Anschlußmöglichkeiten für Ohrhörer, Kfz-Batterie, Netzteil und Fahrzeugantenne.

Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

Alleinvertrieb: **Hans J. Kaiser,** Import – Export
69 Heidelberg, Postfach 1054
Tel. 0 62 21 / 2 76 09

Ihr Versand

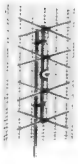
6-Tr.-Radio, MW	komplett ab	DM 19.—
6-Tr.-Radio, MW/LW	komplett ab	DM 29.50
8-Tr.-Radio, MW	komplett	DM 22.—
9-Tr.-Radio, MW/UKW	komplett	DM 48.—
9-Tr.-Radio, MW/UKW	komplett	DM 58.—
9-Tr.-Radio, MW/UKW Luxusausführung	komplett	DM 60.—
10-Tr.-Radio, MW/UKW	komplett	DM 55.—
10-Tr.-Radio, MW/UKW Luxusausführung	komplett	DM 57.—

Bei größeren Mengen Rabatt!
Batterien aller Sorten lieferbar.
Fordern Sie unsere Preisliste an.

ZIRO KG

2 Hamburg 13 – Postfach 8322 – Telefon 40 24 80

JUSTUS SCHÄFER Ihr Antennen- und Röhrenspezialist



stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45	4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem.	DM 13.45
FA 4/45	8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem.	DM 24.50

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45	13 El. 9 dB Gew. gem.	DM 17.95
LA 17/45	17 El. 10,5 dB Gew. gem.	DM 22.90
LA 25/45	25 El. 12 dB Gew. gem.	DM 33.35

stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.)	7.35
6 El. 7,5 dB Gew. gem.	13.70
10 El. 9,5 dB Gew. gem.	19.75
13 El. 11 dB Gew. gem.	26.70

stolle Multiplex-Breitbandantennen K 21-60

LAG 27/45	13,5 dB Gew. gem. netto	DM 47.–
LAG 19/45	12 dB Gew. gem. netto	DM 38.–
LAG 13/45	11 dB Gew. gem. netto	DM 27.50

Alle stolle Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

stolle Antennen-Filter

KF 240 oben	DM 7.65	TF 240 unten	DM 4.72
KF 60 oben	DM 8.10	TF 60 unten	DM 5.85

Walter-UHF-Flächenantennen K 21-60

DF 4 Flächenantenne kunststoffbeschichtet	DM 26.80
F 8 Flächenantenne verzinkt	DM 18.50

UHF-Corner-Ant. K 21-60

fuba DFA 1 LMC	12,5 dB Gew.	37.-
Hirschmann Feso Corner 3		37.-
Walter DC 16	12,5 dB Gew.	26.-
Walter DC 9	9 dB Gew.	18.-

fuba Antennen-Wahl-Schalter AWS 001

erlaubt aus einer Anordnung von 5 verschiedenen Antennen jeweils immer eine allein verlustlos auf die Ableitung zu schalten. Der **Nettopreis** für den fuba-Antennen Wahl-Schalter AWS 001 beträgt **DM 51.35**

GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN mit allem Zubehör wie Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Bitte fordern Sie Sonderangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland.

fuba TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen KL 21-60

DFA 1 LMG 8	12,5 dB Gew. gem.	netto DM 34.–
DFA 1 LMG 6	11,5 dB Gew. gem.	netto DM 29.–
DFA 1 LMG 4	10,5 dB Gew. gem.	netto DM 24.–

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21-60 **15.50**

fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 **25.50**

fuba UHF-Antennen Kanal 21-37

fuba 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à	16.95
fuba 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à	21.40
fuba 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à	27.95

UHF-YAGI-Ant. K 21-60

fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.)	21.–
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à	26.50
fuba DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.)	42.–

fuba Antennen-Weichen

AKF 561	60 Ω oben	9.25	
AKF 663	unten	6.50	
AKF 501	240 Ω oben	9.–	
AKF 603	unten	5.25	

VHF-Antennen Band III

fuba 4 El. (Verp. 4 St.) Kan. 8-11 à	8.45
fuba 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8-11 à	14.50
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kan. 5-11 à	21.90
fuba 13 El. (Bayern) Kan. 8-12 à	29.10

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle

Band 240 Ω versilbert	% 13.50	Schlauch 240 Ω versilbert	% 24.–
Band 240 Ω versilb. verst.	% 16.50	Schaumstoff 240 Ω versilb.	% 28.–

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel	% 50.–
fuba Koaxkabel 60 Ohm 1 mm ⌀ versilbert	% 58.–
fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ⌀ dämpf.-arm	% 65.–

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!

Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DY 86	DM 4.–	ECL 80	DM 4.75	PC 92	DM 2.75
EAA 91	2.90	ECL 82	5.–	PC 93	8.60
EAF 801	3.70	ECL 86	5.30	PCC 88	6.65
EABC 80	3.70	EF 80	3.45	PCF 80	4.75
EBC 41	4.–	EF 83	4.25	PCF 82	4.75
EBC 91	3.20	EF 85	3.70	PCH 200	4.75
EC 86	6.65	EF 86	4.25	PCL 84	5.25
EC 92	2.75	EF 93	3.35	PCL 85	5.30
ECC 81	4.25	EF 183	4.75	PL 36	8.15
ECC 83	4.–	EL 84	3.05	PL 500	8.35
ECC 82	4.–	EM 84	3.35	PY 83	4.75
ECC 85	4.–	EM 87	7.40	PY 88	4.75
ECH 81	3.70	PC 86	6.65	UABC 80	3.90
ECH 84	4.75	PC 88	6.80	UCH 42	5.25

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

VALVO-Bildröhren fabrikneu, jetzt 1 Jahr Garantie netto

MW 53-20 162 DM	AW 59-90 126 DM	A 59-16 144 DM	AW 53-80 129 DM
MW 43-69 96 DM	MW 53-80 138 DM	A 59-11 144 DM	AW 53-88 123 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 2.40

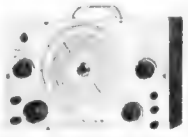
Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- u. Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN, Dorstener Str. 12, Postfach 1371, Tel. 2 26 22

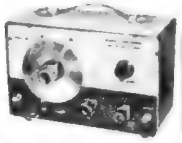
Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Prüfschnüre und Batterien

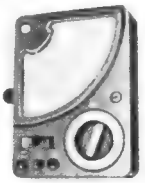


Neue, verbesserte Ausführung:
Signalgenerator SO 107
Frequenzbereich von der MW bis in den UKW-Bereich
150 kHz - 150 MHz Grundfrequenz in 6 Bändern
Von 150 MHz - 300 MHz auf deren Harmonischen
Genauigkeit ± 1 %
Modulation: Intern ca. 1000 Hz
Extern möglich
Maße 185x245x125 mm
146,—

M 500 / 30.000 Ω/V
V=0,25/1 / 2,5 / 10 / 25
100 / 250 / 500 / 1000 V
V ~ 2,5 / 10 / 25 / 100
250 / 500 / 1000 V
A=50 µA / 5 / 50 / 500 mA
12 A
Ω 60 kΩ / 6 / 60 MΩ
Skalenmitte 350 Ω
35 / 350 KΩ
dB - 20 bis + 56 **79,50**



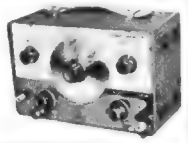
Sinus- und Rechteck NF-Generator TE 22
Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5,000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Gehäuse grau 265x185x140 mm
153,—



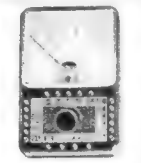
Sehr preiswerte Instrumente mit 20000 Ω/V

200 H (Testmaster)
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A/50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1µF
dB — 20 bis + 22 **39,50**

Grip-Dipmeter,
transistorisiert, Hansen F-102
6 Bereiche von 500 kHz - 150 MHz. Auch als Feldstärkemesser verwendbar
Mit 6 Steckspulen und Ohrhörer **135,—**

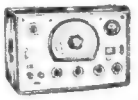


Signalgenerator TE 20
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb
6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130—260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
130,—

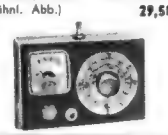


Modell 680 C / 20000 Ω/V=
44 Meßbereiche **115,—**
Modell 60 / 5000 Ω / V=
25 Meßbereiche **74,—**
Zubehör: Hochsp.-Tastkopf (bis 25 000 V=) **36,—**
Stromwandler (bis 100 A) **38,—**

RC - Meßbrücke TE - 46
mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich
10 pf — 2000 µF
4-fach unterteilt
Widerstandsbereich
2 Ω — 200 MΩ
4-fach unterteilt **195,—**
Beschreibung Funkschau Heft 2 / 1965



RLC-Meßbrücke
Type 221
Meßmöglichkeiten:
R = 1 Ω — 100 kΩ
~ 0,1 Ω — 10 MΩ
L mit 50 Hz
100 mH — 1000 H
mit 5 kHz fremd
10 µH — 100 mH
C mit 50 Hz
10 pF — 1000 µF
Rz mit 800 Hz fremd
0,1 Ω — 10 MΩ
Offene Brücke.
Vergleichsmessg. R u. C
Prozentmessung
— 20 bis + 20 %
Isol.-Messung zwischen 10 MΩ und 10000 MΩ
Eingeb. Meßzerhacker
Stromversorgung
110 / 220 V / 50 H **400,—**



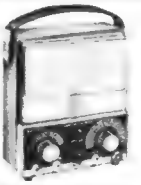
Preiswerte Feldstärkemesser
für den Funkamateur z. B. FS 1–1 mit Haftmagnet und Teleskopantenne ohne Ohrhörer (ähnl. Abb.) **29,50**

Preiswerte Kristallmikrofone (Importtypen)

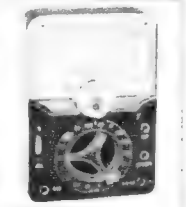
Anstock-Mikrofon mit Clip, Metall-Einsprache 40 mm Durchmesser, gute Sprachqualität. Dieses Mikrofon wird vielfach bei transistorisierten Tonbandgeräten eingesetzt
Mit Anschlußkabel. CM 30 **7,95**

Hand- bzw. Tischmikrofon in stromlinienförmigem Metallgehäuse mit 30 mm Durchmesser, Körper vernickelt, 130 mm lang. Elegantes Aussehen. Durch Abnehmen des Tischfußes als Hand-Mikrofon verwendbar. Es verfügt über einen breiten Frequenzbereich. Mit Anschlußkabel, einschl. Tischfuß MC 110 **17,50**

Röhrenprüfgerät TE 50
für den Service, zur Prüfung der modernen europäischen u amerikan. Empfängerröhren. besonders handlich, nur 230 x 210 x 80 mm; mit praktischer Kunststoff-Tragetasche. Deutsche Beschreibung. **115,—**



Röhrenvoltmeter K 142
V⎓ 1,5/5/15/50/150/500/1500 V
(= mit Tastkopf bis 30 000 V)
Ω 1 Ω bis 1000 MΩ
in 7 Ber. **178,—**
HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**



M 200 / 20.000 Ω/V
V=0,6/6/30/120/600/1200 V
V~6/30/120/600/1200 V
A=0,06/6/60/600 mA
Ω 10/100 KΩ/1 MΩ/10 MΩ
C 0,002 — 0,2 µF
dB —20 bis +63
Output-Messung **56,90**

Aus unserem großen Verstärker-Programm

STEREO - Verstärker

Komplette STEREO-ANLAGE zum Schlagerpreis
(alle Geräte aus laufender Produktion)

Stereo-Verstärker SA-160 15 W (7,5 W pro Kanal)
Frequenz-Ber. 40-15000 Hz ± 1 dB (Klirrfaktor < 2 %)
4 Eingänge 2 x TA (Magn. u. Kristall), TB u. Rundf.-Tuner
Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Getrennte Regelung rechts und links.
Balance-Regler, Stereo-Mono-Schalter. Maße 28 x 20 x 11,5 cm **159,—**

Lafayette

LA - 224

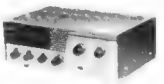
LA - 224 2 x 12 Watt. Frequenz-Bereich 20 - 20000 Hz bei 1 W., 50 - 50000 Hz bei 12 W.
4 Eingänge. Ausgänge: 8 / 16 Ω.
Maße: 360 x 128 x 240 mm
Besonderheiten: Eingeb. Rumpelfilter, Stereo-Kopfhörer-Anschluß. **259,—**

SA - 40 S 2x20 Watt. Frequenz-Bereich 12-100000 Hz bei 1 W., 50-70000 Hz bei 20 W. Eingänge: 5 x hochohmig (Mikrofon, TA, TB, Rundf. usw.). Ausgänge: 8 / 16 Ω Maße: 375 x 140 x 260 mm. (Abb. ähnlich LA-224) **398,—**

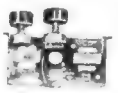
MONO - Verstärker

SA - 80 M 4 Watt Hi-Fi-Verstärker, Frequenz-Bereich 40 - 15000 Hz ± 1 dB Klirrfaktor < 2 %. 4 Eingänge: TA Kristall und Magn., Rundf.-Tuner, Tonband-Mikrofon. Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Höhen- und Baßregler
Röhren: 12 AX 7 / 6 BM 8 / 1 S 94. Maße: 180 x 70 x 160 mm **79,—**

Auf dem neuesten Stand der Verstärker-Technik:



MG-300 30 Watt-Mischverstärker in Gegentakt-Parallel-Schaltung, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- u. Baßregelung, sowie Summenregler. Großer Frequenzbereich. Eingänge: 2x Mikrofon, 1x Phono. Ausgänge: 8-16-250 Ω **295,—**



NF-Verstärker
Für Rundfunk-, Phono-, Sprechanlagen:
Gegentakt NF-Verstärker mit 4 Transistoren, Leistung 700 mW. Einbautype, Maße 108 x 55 mm, Höhe 40 mm, mit L-Regler u. Tonblende, einschließlich Knöpfen, Type TP 4 (Abb.) **32,—**

Aus deutscher Neufertigung:
Gegentakt NF-Verstärker (hochohmig)
Mit 2 x OC 304 / 2 x OC 318
Ausg. Leistg. 1,4 Watt bei 6 Volt
Type TV 5/6 **29,—**
Ausg. Leist. 2,5 Watt bei 9 Volt
Type TV 5/9 **29,—**

Niederohmige Ausführung, durch Vorschalten eines 100 kΩ-Widerstandes auch hochohmig verwendbar: Mit 2xAC 151 / 2xAC 153,
Ausg.-Leistung 1,4 Watt bei 6 Volt, Type TV 6/6 **29,—**
Ausg.-Leistung 2,5 Watt bei 9 Volt, Type TV 6/9 **29,—**
Ausg.-Leistung 2,5 Watt bei 12 Volt, Type TV 6/12 **31,—**

Mikrofon-Vorverstärker, anschlußfertig im Gehäuse, selbstanpassende NF-Eingangsstufe, wie in der Funkschau Heft 16/65 beschrieben
Frequenzeingang 20 Hz - 20 kHz, lin. Max. Ausgangsspannung 1,5 V. Bei Zusammenschalten mehrerer Einheiten auch als Mischpult verwendbar.
Maße 106x74x45 mm, Type MV 003/F, ohne Batt. **44,95**

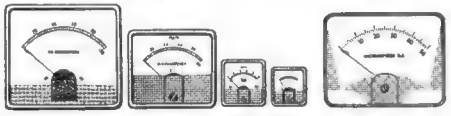
Bausatz Mikrofon-Vorverstärker MV 002/B,
transistorisiert, im Pultgehäuse 105 x 74 x 42 mm
Kompletter Bausatz mit Gehäuse, ohne Batterie **26,75**
(Batterie —,60)

Nach wie vor ab Lager lieferbar:

Preisgünstige Importinstrumente

mit transparentem Plexiglasflansch

Nettopreise



MR 4 P (MR 85 P)* | MR 3 P (MR 65 P) | MR 2 P (MR 38 P) | MR 1 P | P 40

	MR 4 P	MR 3 P	MR 2 P	MR 1 P	P 40
Gehäuse ∅	70	70	37	27	60
Flansch	120x100	86 x 78	42 x 42	32 x 32	105x82
50 µA	29,40	27,70	15,50	—	29,—
50-0-50 µA	—	22,75	14,—	—	24,30
100 µA	26,—	22,75	14,—	12,70	24,30
100-0-100 µA	—	20,40	12,20	—	21,70
200 µA	—	—	—	11,50	21,70
500 µA	—	17,80	—	10,20	19,10
1 mA	20,—	15,35	9,75	8,90	—
10 mA	—	15,35	9,75	8,90	—
50 mA	—	—	9,75	—	—
S-Meter	—	—	9,75	—	—

* Bei MR-85 P Gehäuse ∅ 85 mm

Profilinstrumente

EW - 8 A | EW - 15 | EW - 20 | EW - 16

	EW - 8 A	EW - 15	EW 20	EW - 16	EW-25*
Gehäusebreite x Gehäusetiefe mm	24 x 18	37 x 27	41 x 50	64 x 80	67 x 80
50 µA	—	—	21,10	31,90	42,10
50-0-50 µA	—	—	—	27,—	40,10
100 µA	10,80	14,60	18,70	27,—	41,—
100-0-100 µA	—	—	—	24,40	38,60
200 µA	10,40	13,30	15,90	24,40	38,60
500 µA	9,50	11,90	13,50	22,70	36,70
1 mA	8,60	10,70	12,40	19,—	32,20
S-Meter	—	11,20	12,40	19,—	—

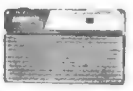
*EW 25: Doppel-Instrumente, 2 gleiche Meßwerke übereinander, z. B. 2x50 µA usw.

Für den KW- und UKW-Amateur

Kurzwellen-Empfänger-Bausatz
mit hoher Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Sende-Empfangsschalter, Q-multiplier, Linearskala, gespreizten Amateurbändern, Empfangsmöglichkeit für SSB. Mechanisch bereits aufgebaut, jedoch unverdrahtet. Ausführliche Baumappe liegt bei. **315,—**

Transistorempfänger-Bausätze mit gedruckter Schaltung

einschl. Gehäuse, Lautsprecher, Zubehör und Bauanleitung:



Hinode T - 46 K 2 Transistor Reflex-Empfänger mit überraschender Leistung. 2 Dioden, 3 Transformatoren. Mit Ferrit- und Stabantenne
Maße 167x66x35 mm, Einschl. Tasche o. Batt. (Abb.) **25,50**

Ein begehrtes Weihnachtsgeschenk:

ERSA-Lötgarnitur mit 50 Watt-Kolben, Lötzinn und Lötfett, im Geschenkkarton **15,50**

„Fern-Kontakt" für Feinlötungen 220 V 30 W. Nur 75 Gramm **9,95**

Lötkolben „Fern-Spezial" 220 V 60 W, moderne Bauform **7,50**

FLUITIN-Lötzinn 1,5 mm ∅, 40 % Sn, auf Holzspule
Solange Vorrat reicht 1 Kilo-Rolle **9,—**

Erfolgsbausätze aus unserem Transistor-Bauheft:

Dämmerungsschalter und Lichtschranke mit Fotowiderstand LDR 03
Kompletter Bausatz, ohne Gehäuse und Batterie Bestell-Nr. 22
(wie im „ausbau" Heft 9 besprochen) **18,10**

Blinkschaltung für Motorräder und Roller Kompletter Bausatz mit Gehäuse
(Wie in „Funkschau" Heft 11/65 besprochen) Bestell-Nr. 25 a **19,50**

UKW-Prüfoszillator 87-100 MHz Kompletter Bausatz mit Gehäuse, ohne Batterie, Bestell-Nr. 41 **24,75**

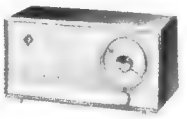
Weitere interessante Bausätze in unserem **Transistor-Bauheft,** Voreinsendung Inland DM 2,–
Voreinsendung Ausland DM 2,15 auf Postscheck-Konto Essen 6411.

NEUE RÖHREN-TRANSISTORLISTE kostenlos

Ihr Transistorgerät als Heimempfänger

Netzanschluß 220 V für Geräte mit 9 Volt-Normbatterie, auch zum Auffrischen der Batterie geeignet. "Lamina" **10,90**

Telefunken-Bausatz KAMERAD
Geradeausempfänger mit 3 Transistoren in elegantem Gehäuse (Abb.), einschl. Anleitungsheft, 48 Seiten mit ausführl. techn. Beschreibung. Auch für Anfänger leicht verständlich in der FUNKSCHAU, Heft 11/64 ausführl. beschrieben.



Kompletter Bausatz im Geschenk-Karton, ohne Batterie, Sonderpreis **39,—**
2 Batterien je 4,5 V **2,70**

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:

50 Kondensatoren (Papier- und Tauchwickel) von 250 pf — 1 µF im Plastik-Kasten U 39 b 110 x 185 mm **9,50**
50 Lötösenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert **2,95**

50 Schichtwiderstände 0,25 / 0,5 / 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert **2,95**
Der große Schlager: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ω — 5 MΩ in verschiedenen Belastbarkeiten im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert **19,95***
* Mengennachlaß ab 5 Satz

RADIO FERN • ELEKTRONIK • 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 20391 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

Hansen CTR Service Geräte

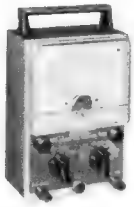
Unitester HM 16
DM 108.—

Universalmesser UM 4
für =- und ~-Strom
DM 138.50

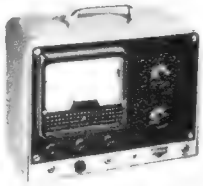
Grid-Dip-Meter HM 182
DM 135.—

Präz.-Uni-Tester HRV 70, 33 000 Ω/V
DM 223.50

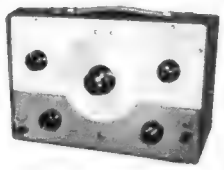
Transistor-Tester HM 60 A DM 109.50



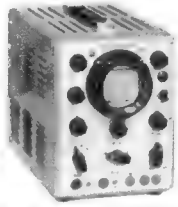
Service-Rö.-Voltmeter HRV 160 DM 186.80



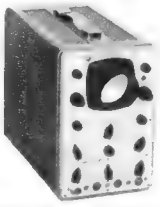
Labor-Röhren-Voltmeter HRV 200 A
DM 339.50



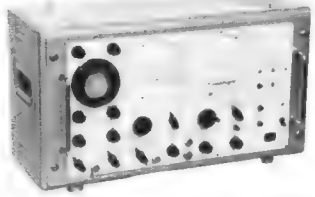
Signal-Generator RSG 20 DM 130.—



4-MHz-Service-Oszillograf EO 1/71 m. Z.
DM 423.—



Triggerbarer 5-MHz-Oszillograf EO 1/77 U m. Z. **DM 677.—**



Selektograf SO 86 F, für UKW-VHF-UHF, enthält Wobbler-Markengeber-Oszillograf **DM 1150.—**

Trotz der niedrigen Preise verstehen sich diese für komplette Geräte und nicht für Bausätze. Dadurch kann ich für alle Meßgeräte eine Funktionsgarantie übernehmen. **Bedenken Sie immer:** Zum Selbstbau eines Meßgerätes benötigen Sie zu Eichzwecken zusätzlich ein Vergleichsgerät. Haben Sie das? Preise verstehen sich ab Lager. Verlangen Sie **Meßgeräte- und Einzelteilekatalog H 4.** Teilzahlung möglich.

Werner Conrad

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 23
Ruf 0 96 22/2 22—2 24, FS 06-3 805

---

mehr fürs Geld

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Fernseh-Antennen für Band III	Nettopreise
404 (4 El., Kanal 5-12)	8,—
802 (8 El., Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 El., Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 El., Kanal 5-12)	24,80

UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V

DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64 26,80

F 8 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit verzinkter Gitterwand, Kanal 21-64 18,50
ab 5 Stück 17,50

DC 16 Corner-Ant.,	Kan. 21-60	26,—
DB 13 (13 El.,	Kanal 21-60)	16,80
DB 17 (17 El.,	Kanal 21-60)	19,60
DB 21 (21 El.,	Kanal 21-60)	25,20
DB 28 (28 El.,	Kanal 21-60)	33,60
UHF-VHF-Tischantenne		10,—

Empfänger-Trennfilter
FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF 4,—
FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF 4,60

NEU

UKW-Stereo-Antennen	Nettopreise
U D Dipol	7,60
U 2 2 Elemente	12,—
U 4 4 Elemente	19,20
U 5 5 Elemente	21,20
U 8 8 Elemente	33,60

Ant.-Weichen, Mastmontage
FA 240 Eing. UHF/VHF Ausg. 240 Ω 6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF Ausg. 60 Ω 6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne
Ausg. 240 Ω 3,92
Ausg. 60 Ω 3,92

Bandkabel 240 Ω, per m 0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m 0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m 0,56

Antennen-Verstärker
Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit
TRU 1 UHF Gew. 9-12 dB 59,-
TRV 1 VHF Gew. 14 dB 49,-
Bei Bestellung bitte Kanal angeben

TRANSFORMATOREN

H. K.

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

Kofferradio-Netzgerät NG 250

Ihr Koffergerät wird zum idealen Heimempfänger durch das Netzgerät NG 250, denn die gesamte Geräteindustrie baut in Ihre Empfänger Buchsen für Netzteile ein. Somit nutzen auch Sie diese Chance und schaffen sich ein Netzteil an. Im Heim sparen Sie Ihre Batterien und haben einen minimalen Stromverbrauch!

Modernes Kunststoffgehäuse, bruchsicher, voll stabilisiert durch Transistor und Diode. Geringste Abmessungen.

Lieferbar für sämtliche Gerätetypen, mit Spezialanschlußstecker. Bitte fordern Sie unsere Listen!

Bitte fordern Sie unsere technischen Unterlagen und Preisblätter an!

Lieferung **nur** an den Groß- und Fachhandel!

H. KRAUSKOPF · 7541 Engelsbrand / Kreis Calw
Elektronischer Gerätebau · Spezialgroßhandel

ER

Gittermaste

bis 46 m ohne Abspannung

für UKW - Funk - Fernsehen

Richtfunkantennen

Flutlicht-Scheinwerfer

DANTRONIK

239 **Flensburg** · Postfach 454
Tel. 0461/98 66 · Telex 02 27 49
Hannover-Messe E-Gelände

Preiswerte Bauteile...

MOTORE

SIEMENS-Stellmotor, m. Getriebe 1 : 15, ideal für Transistorschaltungen, Steuerzwecke, Modellbau usw.
TYP: Tdm 37a, 4 V, 450 U/min, 1 W (34 × 20 mm ⌀) ..... DM 8.90

AEG-Motor, 3000 U/min, 5—7,5 V Betriebsspannung = mit Fliehkraftregler, Gleichlaufgenauigkeit ± 3 % (60 × 30 mm ⌀) mit angeflanschter Andruckrolle, 8 mm ⌀. Dieser hochwertige Motor ist zum Betrieb von Batterie-Tonbandgeräten, im Modellbau usw. bestimmt ..... DM 4.90

Bühler-Motor (aus UHER 4000), mit getrenntem Fliehkraftregler, geeignet für Gleichlauf und Schnellauf, für 6—7,5 V, Länge der Achse 76 mm, ⌀ 37 mm, mit 2 angeflanschten Andruckrollen (8 und 12 mm), geprüfter Ausbautyp, mit Schaltbild für Regelung ..... DM 3.90

UHER-Asynchronmotor, 3000 U/min, 25 W (220 V mit Vorwiderstand), 45 × 68 mm ⌀, Achsstummel 5 mm ⌀, 20 mm lang, inkl. Vorwiderstand ..... DM 9.80

Dazu passend: Phasen-Schieberkondensator, 1,3 MF, 220 V ~ ..... DM —.80

SIEMENS-Synchron-Motor AU 5005/12, Langsamläufer, 220 V, 50 Hz, 250 U/min, Maße: Höhe ohne Achse 11 × 50 mm ⌀, Achse mit aufgeflanschtem Ritzel ..... DM 4.90

AEG-Synchron-Motor SSLK 375, Langsamläufer, 220 V, 50 Hz, 375 U/min, Maße: Höhe ohne Achse 22 × 53 mm ⌀, Achse mit aufgeflanschtem Ritzel ..... DM 5.90

LORENZ-Tangentiallüfter, ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Öfen, zur Kühlung von Amateursendern usw., leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschacht, Maße: Lüfter mit angeschraubtem Motor 250 mm lang, 80 mm ⌀, Luftaustritt: 180 × 30 mm DM 19.80

LAUTSPRECHER, KOPFHÖRER

Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ω, Duo-Membrane bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90

Restposten, besonders preiswert: 5 Ohm
4 Watt, 70 × 250 mm ⌀ ..... DM 7.90
6 Watt, 210 mm ⌀ ..... DM 10.90

Für Hi-Fi-Anlagen (5 Ohm):
8 Watt, 230 mm ⌀ ..... DM 18.90
8 Watt, 200 × 310 mm ⌀ ..... DM 19.80

Stat. Hochtonlautsprecher,
LORENZ LSH 75, 75 × 75 mm ..... DM —.90

Gegentakt-Ausgangsübertrager,
2 × EL 84/15 Watt ..... DM 7.90

Hallspirale HS 3, zum Einbau in jedes Mono- und Stereo-Rundfunkgerät, mit Anschlußbild ..... DM 22.50

Unser meistgekaufter Lautsprecher nach langer Zeit wieder lieferbar:
GOLDEN-VOX-Breitband-Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen
GV 322 x, 252 mm Membran-⌀, 115 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftspaltind. 13 000 Gauß, ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45—18 000 Hz, Resonanz 50 Hz — 10 % ..... DM 24.50

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W, aus lfd. amerikan. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membrane mit Hochtonkegel, Techn. Daten: 280 mm Membran-⌀, 300 mm Befestigungslochkreis-⌀, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion 15 000 Gauß, Nennleistung 20 W, Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, 32 mm Schwingspulen-⌀. Typ GV 640 HT ..... DM 69.—

Sonderangebot:
ISOPHON-Kompakt-Stereo-Box
KSB 12—20 (Nußbaum)
in Kleinstausführung mit Präsenzschaltung für variable Anpassung und universellem Anwendungsbereich. Maße: 250 × 170 × 180 mm, 12 W Nennbelastung, 20 W Spitzenbelastung. 60—20 000 Hz, Frequenzbereich Baßresonanzfrequenz 45 Hz, Klirrfaktor bei 3 W ab 250 Hz = 1 %. Empfindlichkeit bei 1 kHz in 1 m Abstand bei 25 mW 74 Phon. Anpassung 4—8 Ohm, Abstrahlwinkel mind. 50° zwischen 60 und 16 000 Hz ..... **nur** DM 89.—

Zum Selbstbau von Min.-Hi-Fi-Boxen jetzt die entsprechenden Spezial-Lautsprecher:
Bei Einbau dieser beiden Lautsprecher in eine gut gedämpfte Box kann eine Leistung bis zu 10 W bei einem Frequenzumfang von ca. 60—20 000 Hz erzielt werden!

Tieftonlautsprecher, Mod. W 420, 100 mm ⌀, Resonanzfrequenz 55 Hz, Impedanz 8 Ohm (± 15 %), magn. Induktion 10000 Gauß, Grenzfrequenz 12000 Hz, Nennbelastung 6 W (Spitzenbelastung 8 W) DM 21.50
Hochtonlautsprecher Mod. T-2517, 65 mm ⌀, Resonanzfrequenz 1000 Hz, Impedanz 8 Ohm (± 15 %), magn. Induktion 8000 Gauß, Grenzfrequenz 20 000 Hz, Nennbelastung 3 W ..... DM 6.90
Kopfhörer, 2000 Ohm (Restposten) ..... DM 3.90
Lautsprecher-Steckverbindungen (neue Norm)
LSN 2, Stecker mit Klemmniet als Zugentlastung ..... DM –.60
LKN 2, Kupplung mit Klemmniet als Zugentlastung ..... DM –.60
L 2, Einbau-Buchse, 2polig ..... DM –.35
L 3, Einbau-Buchse, 1polig + 1 Pol als Schalter ..... DM –.45
L 4, Einbau-Buchse, 2polig + 1 Pol als Schalter ..... DM –.50

MIKROFONE und ZUBEHÖR

Kristall-Mikrofon, mit Anschlußschnur .. DM 4.90
Sennheiser-Tauchspulmikrofon, niederohmig, 200 Ohm, Empfindlichk. 0,20 mV, mit eingebautem Start-Stop-Schalter und Kontroll-Lampe mit Taste, klappbarer Fuß als Hand- und Tischmikrofon ..... DM 21.50
Jap. Kristall-Mikrofon, kompl. mit Tischfuß, Umhängevorrichtung, Sprechtaste kombiniert mit Einschalter, hochohmig, Maße: 125 × 28 mm ⌀, komplett ..... DM 19.80
RESTPOSTEN
Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm ⌀, 3/8"-Gewinde ..... DM 4.70
Mikrofonverstärker, Typ 315/65, mit 330-facher Verstärkung, ideal für Kofferradio, Phono- und TB-Geräte, 600 Betriebsstunden, mit 9-V-Batterie. Zwischenglied vom Mikrofon zum Radio als Babysitter, Verstärker für zu lange Mikrofonleitung, Anpassungsübertrager mit hoher Verstärkung, 9-V-Spannung, 50 dB, Stromaufnahme 0,8 mA, Eingang 2000 Ohm, Ausgang 5 kOhm, 15 Hz–20 kHz, Kunststoffgehäuse, Maße: 105 × 75 × 50 mm. DM 24.50

GRAETZ-Transistor-Endstufe, 5 W, Zusatzendstufe für Koffer- und Tonbandgeräte (Anschluß an die Lautsprecherbuchse), 6/12 V umschaltbar, 2 × AD 139, Eingang: 5–50 Ohm, Ausgang: 5 Ohm, Maße: 160 × 60 × 60 mm (Listenpreis: DM 89.–) ..... DM 39.–
Anschlußkästchen dazu ..... DM 4.90
Die Endstufe wird nur mit dem Anschlußkästchen zusammen geliefert!

STABOFON-Heim-Telefonanlage, ein ideales Batterietelefon, das mit einem Läutwerk arbeitet, einwandfreie Sprechverbindung bis 500 m. Eine Anlage enthält: 2 komplette Apparate, Farbe lichtgrau, in elfenbein abgesetzte Sprech- und Hörkapsel, 20 m Kabel mit Steckern. Stromquelle: 4,5 V Flachbatterie, Maße: 160 × 135 × 80 mm ..... DM 39.–

PH-7-Verstärker-Module, vollständig vergossener Transistorbaustein, Ausgangsleistung: 2 W, Betriebsspannung: 6 V, Eingang: Plattenspieler (Kristall), Frequenzumfang: ca. 100 bis 8000 Hz, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Beschreibung ..... DM 24.50
MN-4-Metronom-Module (elektron. Taktgeber) für Musiker, KW-Amateure usw. regelbar von 40–300 Takte/min, Betriebsspannung 6 V, für Lautsprecher 5–8 Ohm, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Anschlußbild ..... DM 14.50

HIRSCHMANN-Kabelklemme (isoliert), für feine Drähte ....10 Stück DM 1.80

HF-Steckverbindungen (amerik. JAN-Norm), versilb. Kontakte, für 50 Ohm Anpassung, verwendbar bis 200 MHz. Diese Steckverbindung wird jetzt bei fast allen hochwertigen Meßgeräten deutscher und amerikanischer Fertigung verwendet.
HF-Koaxial-Stecker PL 259 ..... DM 2.90
HF-Koaxial-Buchse SO 239 ..... DM 2.90

Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2 (gekapselt, mit Reglerknopf und Skala), Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 A. Maße: 135 mm ⌀ × 140 mm .. DM 79.–

Philberth-Netztrafo (PHILIPS), kl. Abmessungen, geringe magnetische Aussteuerung, daher für Tonbandgeräte und Verstärker besonders geeignet. Prim.: 110/128/160/220 V, sek.: 210 V, 125 mA, 6,3 V, 3 A ..... DM 10.50
Elektromagnetische Zähleinheit, 4stellig, 6-V-Erregerspannung mit Schutzgehäuse, Maße: 100 × 28 × 22 mm, Sichtfeld 5 × 19 mm ..... DM 3.20
dito, jedoch 24-V-Erregerspannung ..... DM 1.90
SIEMENS-Hochlastrelais, Schaltspannung: 220 V Wechselstrom (eingebauter Gleichrichter B 250 C 85), Schaltleistung, max. 2000 W pro Kontakt, Schaltkontakte: 4 × UM, das Relais befindet sich in einem stabilen, schwarzen Kunststoffgehäuse, Maße: 160 × 75 × 85 mm (Listenpreis DM 54.–) ..... nur DM 15.50

NEU!
STANDODIP-Chemische-Tauchverzinnung, für gedruckte Schaltungen. Vorteile: Korrosionsschutz der Leiterbahnen, vermeiden von kalten Lötstellen, schnelles Einlöten der Bauelemente (wichtig bei Transistoren), 100 ccm (für 2 qm Fläche), mit Anleitung ..... DM 9.60

Restposten, besonders preiswert:
Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:
Pertinaxplatten, 1,5 mm mit 0,035 mm Cu-Folie
85 × 170 mm ..... 10 Stück DM 2.90
85 × 350 mm ..... 10 Stück DM 5.90
85 × 350 mm ..... 10 Stück DM 6.90

Chemikalien, für Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack), kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung ..... DM 3.50

DRÄHTE, KABEL, LITZEN

Tonabnehmerkabel, 2adrig, 1 × 0,5 mm verzinnt, flach mit einzeln geschirmten Adern, 10-m-Ring ..... DM 2.90

Aus Fernmeldebeständen
(gute Qualität)
Isol. Schaltdraht, 0,5 mm ⌀, verzinnt, diverse Farben, 100-m-Ring ..... DM 4.50
200-m-Ring ..... DM 8.–
Abgeschirmter Schaltdraht, 10-m-Ring DM –.90

MT-Schnur ETIRO, dehnbares Gummikabel, Neoprenausführung, 5adrig, zusammengezogen 35 cm, stark ausziehbar (ca. 150 cm), kehrt auch bei extremer Beanspruchung immer in die alte Lage zurück ..... DM 1.60

DEAC-Ladegerät LG 100/10, f. DEAC-Knopfakkus, Lademöglichkeit von 1 Zelle (1,2 V) bis zu 6 Zellen (7,2 V), Eingang: 220 V, Maße: 30 × 16 mm ⌀ DM 1.90

LAMINA-Netzanschlußgerät, zum Anschluß von Transistorgeräten, die mit 9-V-Batterien betrieben werden ..... DM 10.90
9-V-Microdyn-Batterie (49 × 21 × 15 mm) DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

GLEICHRICHTER

SIEMENS-Miniaturgleichrichter,
V 125 C 50 (= E 250 C 50),
Maße: 10 × 12 × 12 mm ..... DM –.95
10 Stück ..... DM 8.–
Silizium-FS-Gleichrichter,
C 0575 (SIEMENS), 1,0 A/1200 V ..... DM 3.40
10 Stück ..... DM 29.–
SIEMENS-FS-Gleichrichter, E 220 C 300 DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–

Ladegleichrichter (Graetz-Schaltung),
B 25/20 V, Neuanfertigung

0,3 Amp.	DM 2.20	5,0 Amp.	DM 11.20
0,5 Amp.	DM 3.10	6,0 Amp.	DM 11.90
1,0 Amp.	DM 3.90	8,0 Amp.	DM 17.10
1,5 Amp.	DM 5.10	10 Amp.	DM 19.40
2,0 Amp.	DM 5.70	15 Amp.	DM 27.90
3,0 Amp.	DM 7.90	20 Amp.	DM 34.90
4,0 Amp.	DM 10.20		

Ladetrafos,
prim.: 220 V, sek.: 0–7,5–14–20–24 V

GT 1 f. 1,3 A	DM 10.30	GT 4 f. 4,0 A	DM 23.90
GT 2 f. 2,5 A	DM 13.20	GT 5 f. 7,0 A	DM 30.50
GT 3 f. 3,1 A	DM 14.90	GT 6 f. 10 A	DM 44.90

Gleichrichtertrafo (Restposten), prim.: 220 V, sek.: 2 × 20 V / 10 A (parallelgeschaltet, 20 V/20 A) ..... DM 38.–

DREHKOS, SPULENSÄTZE

UKW-Drehko, 2 × 12 pF, mit eingebautem Zahntrieb (Übersetzung 3 : 1) ..... DM 2.90
Drehko, 2 × 500 pF (75 × 70 × 55 mm) .. DM 1.10
Drehko mit Feintrieb, 2 × 500 pF (65 × 55 × 35 mm) ..... DM 1.90
Drehko mit Feintrieb, für AM/FM, 2 × 500 pF/2 × 17 pF (55 × 45 × 40 mm) ..... DM 2.10
Superspulensatz (Industrie-Restposten), für UKW/MW-Transistorsuper, bestehend aus: 4 Filtern (19 × 1/× 19 mm), 1. ZF/2. ZF/Demodulator 460 kHz, Demodulator 10,7 MHz, geeignet für Transistor AF 126, 4 Filter, mit Schaltplan ..... nur DM 6.90
UKW-Box (Industrie-Restposten), mit 2 × AF 124 und Komb.-Drehko AM/FM (65 × 45 × 65 mm hoch), zum Selbstbau von Koffergeräten, modernisieren älterer Koffer- und Radiogeräte, mit Schaltplan .... DM 19.80
Ferrit-Stäbe, 75 × 19 × 3 mm ..... DM –.75
dito, 240 × 10 mm ⌀ ..... DM –.95

PHILIPS-UHF-Tuner, UHF-Kanalwähler mit selbstschwingender Mischstufe und HF-Vorstufe, Frequenzbereich 470–790 MHz, kontinuierlich durchstimmbar, Antenneneingang symm. 240 Ohm, Empfindlichkeit 20 kTo, Bildträger-ZF 38,9 MHz, Tonträger-ZF 33,4 MHz, eingeb. Übersetzung 1 : 3, Röhren: PC 86 und PC 88, Maße: 110 × 100 × 35 mm. Kompl. m. Röhren mit Schalt- und Anschlußplan ... DM 39.–
Pass. Feintrieb für Feinabstimmung mit Skala K 21–69 und durchsichtigem Drehknopf ..... DM 4.90

Besonders preiswert:
Für den KW-Amateur!
HF-Drehspul-Instrument mit Thermokreuz zur Messung von Antennenströmen an KW-Sendern, Sprechfunkgeräten und Fernsteueranlagen. Meßbereich 0 bis 350 mA, Maße: 55 mm ⌀, 32 mm tief, mit Steckanschluß ..... DM 6.90

KONDENSATOREN

Tauchlack-Kondensatoren (WIMA)

1 500 pF	250/750 V	DM	–.20
1 500 pF	13/3 kV	DM	–.20
2 000 pF	500/1500 V	DM	–.20
2 200 pF	400 V	DM	–.20
3 900 pF	500/1500 V	DM	–.20
4 700 pF	500/1500 V	DM	–.20
4 700 pF	1/3 kV	DM	–.25
10 000 pF	500/1500 V	DM	–.25
15 000 pF	1/3 kV	DM	–.30
22 000 pF	500/1500 V	DM	–.35
33 000 pF	1/3 kV	DM	–.35
47 000 pF	1/3 kV	DM	–.35
68 000 pF	500/1500 V	DM	–.35
68 000 pF	1/3 kV	DM	–.35
82 000 pF	500/1500 V	DM	–.35
0,1 MF	500/1500 V	DM	–.35
0,15 MF	500/1500 V	DM	–.35
0,33 MF	500/1500 V	DM	–.45
0,47 MF	250/750 V	DM	–.45
0,47 MF	1/3 kV	DM	–.60
0,68 MF	500/1500 V	DM	–.60
1 MF	250/750 V	DM	–.50

Speziell für Transistor-Schaltungen:
MYLAR-Submin.-Keramik-Kondensatoren:
12 V Arbeitsspannung, 500/1000/2200/3300/5000 pF, 6 mm ⌀ ..... DM –.20
10 000 pF, 7 mm ⌀ ..... DM –.30
33 000 pF, 12 mm ⌀ ..... DM –.50
22 000 pF, 9 mm ⌀ ..... DM –.40
47 000 pF, 12 mm ⌀ ..... DM –.50
Niedervolt-Elkos, 12/15 V
1 MF, 14 × 6 mm ⌀ ..... DM –.45
2 MF, 14 × 6 mm ⌀ ..... DM –.45
5 MF, 14 × 6 mm ⌀ ..... DM –.45
10 MF, 14 × 6 mm ⌀ ..... DM –.45
25 MF, 14 × 8 mm ⌀ ..... DM –.45
50 MF, 14 × 8 mm ⌀ ..... DM –.45
100 MF, 19 × 8 mm ⌀ ..... DM –.45
10 Stück pro Wert ..... DM 3.90
Elkos, Alubecher, Schraubbefestigung
8 + 8 MF 350/385 V ..... DM –.90
8 + 16 MF 350/385 V ..... DM 1.30
50 + 50 MF 450/500 V ..... DM 3.80
100 + 100 MF 350/385 V ..... DM 3.90
Besonders preiswert:
Elko, Alubecher, Schränkklappen
200 × 50 × 50 MF 350/385 V ..... DM 2.90
200 + 100 + 50 + 25 MF 350/385 V ..... DM 3.20

UNSERE SORTIMENTE

Kondensatoren-Sortimente,
Industrie-Restposten, neueste Fertigung.
100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF . DM 6.–
dito, sortiert, Styroflex, 100 Stück, 100–1000 pF ..... DM 6.–
Niedervolt-Elko-Sortiment,
1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert .. DM 9.–
Tauchlack-Kondensator-Sortiment,
50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... DM 9.–
Widerstands-Sortiment,
¼ bis 2 W, 100 Stück, sortiert ..... DM 6.–
Potentiometer-Sortiment,
50 Stück, sortiert ..... DM 10.–
Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment,
50 Stück, sortiert ..... DM 9.–
Ferrit-Eisenkern-Sortiment,
50 Stück, sortiert ..... DM 3.–
Spulenkörper-Sortiment,
mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert .... DM 3.–
NEU!
Filter-Sortiment,
10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ..... DM 3.–

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Tel. 5 20 32, 5 20 33

1965/66
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
58 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 02121/33353

Audiophonic Autoantenne 119 BX

- **Für Allwellenempfang**
- **150 cm lang**
- **Nicht abbrechbar**
- **Einbau in Minuten**
- **Zuleitung auswechselbar**
- **Günstiger Preis**

Wird einmal vergessen, vor der Einfahrt in die Garage die Antenne einzuschieben, so wird sie nicht beschädigt, da die Feder nachgibt.

Lieferung nur über den Fachhandel.

Wiederverkäufer- und Fachverbraucher-Firmen erhalten Höchstrabatte. Fordern Sie bitte Datenblatt 652 bei uns an.

HG. und P. Schukat
Verkaufsorganisation
4019 Monheim
Krischerstraße 27, Tel. 0 21 73-21 66

Aktuell! UHF-Tuner u. Converter

UC 2 Grundig-Converter, Empf.-Ber.: UHF, Band 4 + 5, gut ablesbare Linearskala.
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UT 30 Einbau-Tuner, mit Feintrieb, Röhren: PC 86, PC 88, der bewährte Standard-Tuner, ZF-Einspeisung in die 1. ZF-Rö.
1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **39.50**

UT 40 wie UT 30, jedoch mit Einbauzubehör, Einstellknopf, Umschalttaste, ZF-Leitung, Kleinmaterial.
1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **44.50**

ET 11 Trans.-UHF-Converter-Tuner, mit 2 Trans.: AF 139, einfacher Einbau in alle FS-Geräte, ZF-Einspeisung mit VHF-Kanalschalter, Betriebssp. von plus Anode, untersetzter Antrieb mit Baluntrafo.
1 St. **44.—** 3 St. à **42.50** 10 St. à **39.50**

ET 15 Trans.-UHF-Tuner, mit 2 Trans.: AF 139, zum Einbau in alle FS-Geräte, ZF-Einspeisung mit 1. Video-ZF-Stufe, Betriebsspannng. durch Vorwiderstand von plus Anode, untersetzter Antrieb und Baluntrafo.
1 St. **42.—** 3 St. à **40.50** 10 St. à **39.50**

TT 58 NSF-Telefunken-Rö.-Tuner, angebauter Schneckentrieb, Rö.: EC 88, EC 86, mitgelieferter Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen des Heizkreises.
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **32.50**

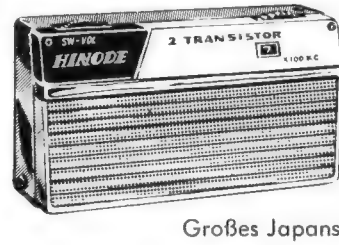
ETC 9 Trans.-Schnell-Einbausatz, Rückwandbefestigung, fertig aufgebaut, superleichter Einbau, Trans.: 2 × AF 139.
1 St. **57.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

Grundig-Universal-Tuner mit Aufblaskappe u. ZF-Verstärker, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184.
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

Orig.-Tuner: Siemens, Metz, Mende, Saba, Schaub, zu Sonderpreisen noch lieferbar.

Bitte fordern Sie meinen neuen **Groß-Katalog H 3** an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten. Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher.

WERNER CONRAD **8452 HIRSCHAU/BAY.**
Abt. F 23 Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805



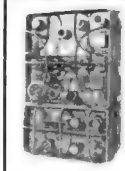
Großes Japansortiment

IVECO Ellen's

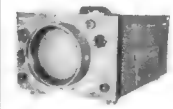
lieferbar durch den Fachhandel!

Neue Anschrift:
IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-Feuerbach
Heilbronner Str. 329-331, Ruf 85 52 52, Postfach 92

FEMEG

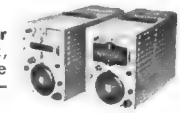


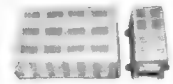
US-Army-25-Watt-Sende/Empfänger BC-1306, die ideale Amateurstation für mobilen und stationären Betrieb, Bereich 3800—6500 kHz, leicht für 40- und 80-m-Band zu erweitern, überholt und funktionsbereit, **ausführlichen Sonderprospekt anfordern.**



US-Army-Elektronic Ignition Analgzer, Modell II-4810, Fabrikat Bendix, komplett mit Zubehör, Betriebsspannung 28 V und 115 V, 50—400 Hz. Prüfung der Zündanlage und -kerzen während des Betriebszustandes für ein- und mehrmotorige Flugzeuge zu verwenden. **Preis auf Anfrage.**
Verkauf nur an Behörden, Industrie, Institute, Reparaturwerften.

Kleiner Posten 40-Watt-Sender BC 457 + 458. Bereich 4—5,3 MHz, 5,3—7 MHz, guter Zustand, ohne Quarz **DM 58.—**



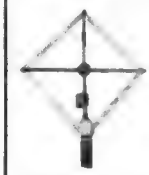


Elektronik Taxifunkanlage, 34,15 MHz, komplett (ohne Antenne) für 6 und 12 V, guter Zustand **DM 680.—**

Koaxial-Stecker und -Buchsen nach Mil-Norm, fabrikneu, **in großer Auswahl.**

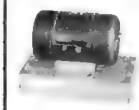
Niederohmiges Galvanometer, Meßwerte ca. 5 Ω—15 mV—3 mA, Skala 1—6. 30 Skalenteile, wegen der hohen Spannungs-Empfindlichkeit und des extrem niedrigen Innenwiderstandes geeignet für Thermoelemente von 0—400 °C **DM 32.—**

US-Röhrenprüfgerät J-177, guter Zustand **DM 128.—**



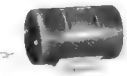
US-Peilrahmen für 3—6 MHz, komplett mit Anschlußkabel und Stecker, geeignet für Fuchsjagd, Zustand ungebraucht **DM 19.50**

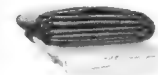
US-Uhrmacherlupen, Vergrößerung 35fach, neuwertig **DM 3.15**



US-Army-Einankerumformer Type DM 36
E: 24—28 V = 1,4 A
A.: 220 V = 80 mA mit Siebteil
passend z. Empfäng. BC-603 **DM 34.–**

US-Army-Einankerumformer
E: 24—27 V = 1,75 A
A: 285 V = 75 A **DM 32.—**





Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis p. Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

Industrie, Behörden, Institute bitte Spezial-Listen anfordern.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Selbstbau für jedermann

Rudolf Reuter
6342 HAIGER
Postfach 104
Telefon 47 75

Fernsteuer-Empfänger „TE-10 KS"

Eine neue Empfangsanlage mit folgenden Vorzügen:
- Empfänger-Grundstufe mit Silizium-Transistoren
- Temperaturstabile aufsteckbare Schaltstufen
- Erweiterungsfähig bis auf 10 Kanäle
- Als Zweikanal-Empfänger auch für Anfänger erschwinglich

NEU! Bausatz Superhet E 652, kompl., ohne Quarz DM 89.20 m. sämtl. Teilen

Empfänger-Baukasten TE - 10 KS	DM 39.50
Zweikanal-Relais-Schaltstufe RS - 2 KS	DM 56.85
Zweikanal-Transistor-Schaltstufe TS - 2 KS	DM 60.85

Fernsteuer-Sender „Rehaton 10"

Grundbaukasten-2-Kanal-Sender FS—152 A (1080—1320 Hz) DM 139.80

Erweiterungssatz B 1610 Hz und 1970 Hz	DM 36.60
Erweiterungssatz C 2400 Hz und 2940 Hz	DM 36.60
Erweiterungssatz D 3580 Hz und 4370 Hz	DM 36.60
Erweiterungssatz E 5310 Hz und 6500 Hz	DM 36.60

Ferner liefern wir elektronische Bauteile aller Art. Prospekte erhalten Sie auf Anfrage!

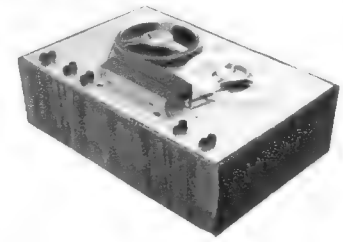
Versand und Einzelverkauf: Rudolf Reuter
2407 Bad Schwartau, Alt Rensefeld 17, Tel. 40 78 72
Ferner in den Fachgeschäften

VOLLMER

Magnetbandgerät Typ 200

Stereo-Mono, dreimotorig, gedacht für Hi-Fi-Anlagen, also ohne Mikrofonverstärker und Leistungsendstufe.

2 VU-Meter mit Umschalter „Band-direkt"
stufenloser Umspulregler
Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19,05 cm/sec
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.



EBERHARD VOLLMER, 731 Plochingen a. N., Postfach 88

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Modell AN-250

20 000 Ohm/V≃

Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauermagnet-Instrument (40 µA)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ohm/V≃
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung V⎓ ~, A⎓ ~, Ω
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150 x 95 x 47 — Gewicht ca. 450 g

Meßbereiche:

V⎓	300 mV	5	10	50	250	500	1000 - (25 000) V
V~		5	10	50	250	500	1000 - (25 000) V
A⎓	50 µA	0,5	5	50	500 mA	2,5 A	
A~		0,5	5	50	500 mA	2,5 A	
Ω	10 000	100 000 Ω	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ		
dB	—10 +16	— 4 +22	+10 +36	+4 +50	+30 +56	+36 +62	
V N.F.	5	10	50	250	500	1000 V	

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• VECHTA/Oldbg.	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis:

DM 113.50 incl. Prüfschnüre
DM 8.85 Tasche
DM 36.– 25-kV-Tastkopf

Electro-Voice®

Die IMPETUS in Lugano, Schweiz, freut sich, die Gründung der Internationalen Abteilung der «Electro-Voice Corporation» (Michigan-USA) anzukündigen, um die Kunden in Europa durch eine umfassende Verkaufs- und Service-Organisation für ihre weltbekannten Lautsprecher, Verstärker, Mikrophone und Pickup-Köpfe besser betreuen zu können.
Die Vertreter und technischen Mitarbeiter unseres Unternehmens stehen jederzeit zur Verfügung!

Warnung! Mit dieser Ankündigung müssen wir folgende Warnung verbinden: Als Hersteller der weltbekannten und patentierten Keramik-Pickup-Köpfe «Power Point» möchten wir alle unsere Freunde und Kunden darauf aufmerksam machen, daß nach unseren Feststellungen Nachahmungen der «Power Point»-Produkte in unbefugter Weise angeboten werden.
Die «Electro-Voice Corporation» wird gegen jede Person oder Firma gerichtlich vorgehen, die derartige Nachahmungen der «Power Point»-Produkte herstellt oder auf den Markt bringt!

Wir stehen gerne zur Ihrer Verfügung, um Ihnen durch Beratung und Lösung allfälliger Probleme den Bezug von Pickup-Köpfen und den dazugehörigen Abspiel-Styli zu erleichtern.

ELECTRO-VOICE Abteilung von

Impetus AG

Via Berna 2, Lugano, Schweiz
Tel. (091) 3 82 14 Telex 59 026
Telegramm IMPETUS LUGANO

Type 9040 in ca. 10facher Vergrößerung

HF-Koaxial-Kabel

Type 9010

Wellenwiderstand 60 Ohm, Innenleiter ⌀ 1 mm blank, Abschirmung blank, Außenmantel PVC weiß oder grau, ⌀ 6 mm, Dämpfung/100 m bei 200 MHz = 14 dB, bei 600 MHz = 26,5 dB.

Type 9020

Wellenwiderstand 60 Ohm, Innenleiter ⌀ 1,4 mm blank, Abschirmung blank, Außenmantel PVC weiß oder grau, ⌀ 6,8 mm, Dämpfung/100 m bei 200 MHz = 11 dB, bei 600 MHz = 22 dB.

Typen 9010, 9020, 9040, 9050

Type 9040

Wellenwiderstand 60 Ohm, Innenleiter ⌀ 1,4 mm versilbert, Abschirmung versilbert, Außenmantel PVC weiß oder grau, ⌀ 6,8 mm, Dämpfung/100 m bei 200 MHz = 10 dB, bei 600 MHz = 20,5 dB.

Type 9050

Wellenwiderstand 60 Ohm, Innenleiter ⌀ 1 mm versilbert, Abschirmung versilbert, Außenmantel PVC weiß oder grau, ⌀ 6 mm, Dämpfung/100 mm bei 200 MHz = 13 dB, bei 600 MHz = 23 dB.

stolle

KARL STOLLE · KABELFABRIK
46 Dortmund · Ernst-Mehlich-Straße 1
Telefon 52 30 32/52 54 32/52 52 82

Auszug aus meinem 44 Seiten umfassenden Sonderangebot IV / 65 A und B

Radioröhren — erste Qualität — 6 Monate Garantie

DY 86	2.45	EY 86	2.25	PL 500	5.60
E 80 F	9.50	EZ 80	1.40	PY 81	2.10
E 88 CC	6.10	GZ 34	4.30	PY 88	2.85
EABC 80	2.30	PC 86	4.—	OA 2	2.75
ECC 81	2.10	PC 88	4.30	5 U 4	2.35
ECC 83	2.10	PC 92	1.95	6 AN 8	4.50
ECH 81	2.10	PCC 88	3.95	6 BJ 6	3.25
ECL 86	3.45	PCF 80	2.90	6 CY 7	5.95
EF 80	1.75	PCF 82	2.70	6 L 6	4.20
EF 183	2.60	PCF 86	3.95	6 SN 7	2.95
EL 12/375	8.80	PCF 801	4.40	807	5.25
EL 34	5.—	PCL 82	2.85	2050	7.45
EL 84	1.90	PCL 85	3.40	5879	6.90
EL 95	2.35	PCL 86	3.45	6973	6.90
EM 84	2.45	PL 36	4.30	7025	5.20
EM 85	5.35	PL 81	3.20	7868	6.70

Ab 100 St. 3 %, ab 200 St. 4 %, ab 500 St. 5 % Mengenrabatt.

Ero-Kondensatoren, Erofol II

	600 V	1000 V		600 V	1000 V
1000 pf.	—.25	—.30	0,022 mF	—.40	—.50
1500 pf.	—.25	—.30	0,027 mF	—	—.50
2200 pf.	—.30	—.30	0,033 mF	—.45	—.55
3300 pf.	—.30	—.35	0,047 mF	—.50	—.70
4700 pf.	—.30	—.35	0,056 mF	—	—.75
6800 pf.	—.30	—.40	0,068 mF	—.60	—.80
0,01 mF	—.30	—.40	0,1 mF	—.75	1.05
0,015 mF	—.35	—.45	0,15 mF	1.—	1.20
0,018 mF	—	—.45	0,22 mF	1.20	1.45

Transistoren, 1. Wahl

AF 139	8.50	GFT 42 = OC 171	1.50
GFT 21 = OC 75	—.60	GFT 43 = OC 170	1.10
GFT 29 = OC 72	—.80	GFT 45 = OC 45	—.80
		GFT 3408/40 = OC 30	2.50

Bildröhren — VALVO — TELEFUNKEN — 12 Monate Garantie

A 59—11 W	143.—	AW 53—88	123.—
A 59—12 W	143.—	AW 59—90	126.—
A 59—16 W	143.—	AW 59—91	126.—
A 65—11 W	220.—	AW 61—88	167.—
AW 43—80	93.—	MW 43—69	96.—
AW 43—88	90.—	MW 53—20	162.—
AW 53—80	127.—	MW 53—80	138.—
		MW 61—80	167.—

Fernseh-Silizium-Gleichrichter BY 104	2.10
Hochspannungsfassung E 1/3/50 L	2.75
Hochspannungsfassung E 1/2 S, abgeschirmt	4.85
Transistor-Universalnetzgerät, 6 und 9 Volt	17.80

Heko-Ladegeräte

BL 12/1,2	32.50	WBL 12/6	99.90
BL 12/3	48.50	WBL 12/9	162.—
BLA 12/3	63.—	WBL 12/15	194.—

Engel-Lötpistolen

Modell 60	24.—	Modell 100	28.50

Kontakt-Chemie

Kontakt 60	4.40	Isolier-Spray 72	5.50
Kontakt 61	3.70	Kälte-Spray 75	2.85
Plastik-Spray 70	3.40	Politur 80	2.25

Flächenantenne, 2 Ganzwellenstrahler	15.—
Flächenantenne, 4 Ganzwellenstrahler	21.—
Flachkabel, 240 Ω, % m	13.50
Schaumstoffleitung, 240 Ω, % m	26.50
Schlauchkabel, 240 Ω, % m	21.50
Koaxkabel, 60 Ω, % m	45.—
Antennenweiche, 60/240 Ω	9.—
Geräteweiche, 60/240 Ω	5.50
UHF-Transistor-Tuner	45.—
UHF-Transistor-Converter	79.—

Lieferung erfolgt per Nachnahme laut meinen Lieferungsbedingungen. Bitte fordern Sie mein Sonderangebot IV/65 A und B an.

Blaupunkt-Autoradio 1965/66

Bremen	120.—	Frankfurt (mit Kurzwelle)	235.—	Essen	190.—
Stuttgart	170.—	Hamburg	158.—	Köln	355.—

Mainz komplett mit Kassette DM 204.-

Zubehör und Entstörmaterial mit 37 % Rabatt, BOSCH-Autoantennen mit 40 % Rabatt, für alle Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

Kofferempfänger - Tonbandgeräte 1965/66

Blaupunkt Derby 95700	214.—	Blaupunkt Riviera Omnimat	290.—
Telefunken Bajazzo 3611 TS	260.—	Telefunken Bajazzo Sport 3691	188.—
Bajazzo 3611 TS de Luxe	310.—	Bajazzo 3611 TS de Luxe Teak	320.—
Normende Stradella	155.—	Graetz Superpage 47C	260.—
AEG/Telefunken Mgt. 104	205.—	AEG/Telef. Mgt. automatic II	233.—
AEG/Telefunken Mgt. 200	245.—	AEG/Telef. Mgt. 201	260.—
AEG/Telefunken Mgt. 203	375.—	AEG/Telef. Mgt. 300	285.—
AEG/Telefunken Mgt. 301	310.—	Schaub-Lorenz SL 100	320.—

Prospekte auf Anfrage kostenlos.

Nachnahmeversand ab Aachen, an Händler und Fachverbraucher.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Postfach 865, Tel. 3 67 26

Soeben erschienen

Fernseh-Service

Das umfangreichste Werk — geschrieben von einem Servicemann — Dipl.-Ing. Tadej

888 Seiten mit 805 Abbildungen, Skizzen, Tabellen mit 10 ausschlagbaren Schalttafeln und großen Bildfehlerindex. Ganzleinen DM 98.80. Format 24,5 x 17,5 cm.

Jede Art der Reparatur von Fehlern, vom einfachsten bis zum kompliziertesten Vorgang, wird bis in die kleinsten Einzelheiten behandelt.

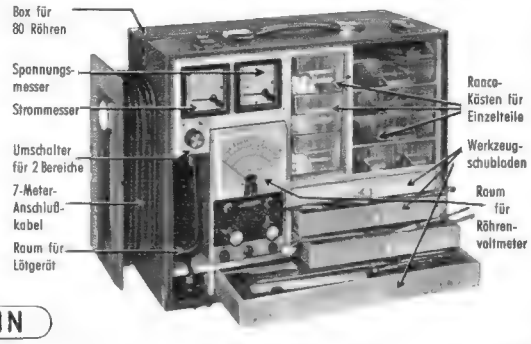
Das Buch, das sich bezahlt macht

Bitte fordern Sie Prospekte an!

C. F. Winter'sche Verlagshandlung, 821 Prien

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

In Holland zu beziehen durch: Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 4

FSG-Bildröhren

systemerneuert ● aus eigener Fabrikation ● mit 1 Jahr Garantie

Zum Selbstabholen bei unseren Bezirksvertretungen:

K. Schellenberg	Hamburg 36, Pilatuspool 7
K. Schellenberg, Filiale	Bremen, Parallelweg 50
K. Schellenberg, Filiale	Rendsburg, Schiffbrückenplatz 3
RETRON GmbH	Göttingen, Lotzestraße 22
RETRON GmbH, Filiale	Kassel, Holländische Straße 33
RETRON GmbH, Filiale	Gießen, Bahnhofstraße 31
RETRON GmbH, Filiale	Bad Hersfeld, Im Vogelsand 7
H. Nellißen	Minden/Westfalen, Kuhlenstraße 23/25
G. Weiß	Frankfurt/M., Mainzer Landstraße 148
E. Stiebing KG	Wiesbaden-Schierstein, Alte Schmelze 4
E. Stiebing KG, Filiale	Limburg/Lahn, Schiede 22
A. Bousche	Stuttgart-Vaihingen, Starenweg 9
G. Völkner	Braunschweig, Ernst-Amme-Straße 11

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Stell-transformatoren

0,5 bis 20 A in Sparschaltung, auch mit Motorantrieb; bitte fordern Sie Information S 39

PHILIPS industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 501031

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III
4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I
2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen
Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

Tokai

Sprechfunk

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 02 11/2 37 37, FS 08-587 446
Wir beraten Sie gerne: Berlin 13 25 11, Hannover 66 46 11, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 56 09 8, Köln 36 39 1, Stuttgart 78 93 80, München 34 81 66

Zunderfest –

bis zum letzten Span; denn die Spitze ist massiv

Reinnickel

PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

Neues ICE-Universal-Meßgerät Modell 680 E 20 000 Ohm/Volt

Jetzt mit:

- **Eingebautem Wechselstrombereich,** 0—2,5 A (2500 mA)
- Spiegel-Skala
- **Drehspulinstrument 40 µA** mit einem Kernmagneten (keine induktiven Einflüsse mehr)
- **1000facher Überbelastungsschutz** in allen 49 Meßbereichen
- **Genauigkeit** Gleichspannung ± **1%** Wechselspannung ± **2%**

PRÄZISION + PREISWÜRDIGKEIT = ICE

MILANO ICE ITALIA

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Garantie: 6 Monate

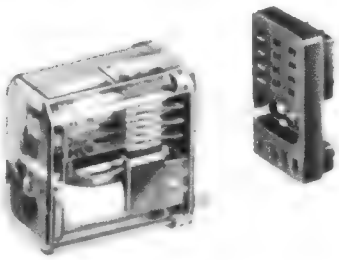
Preis kompl. mit Tasche und Prüfschnüre **DM 124.—**

ICE MAILAND

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
ERWIN SCHEICHER & CO., OHG, 8 MÜNCHEN 59
Brünnsteinstraße 12, Telefon 46 60 35

Vertretung für Österreich:
FELME GmbH, Wien XIX, Boschstraße 18

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

»CABY« Präzisions-Vielfach-Meßinstrumente

Generalvertretung für Deutschland

Modell A 10, 2000 Ohm/Volt

Technische Daten:

Gleichspannung: 10, 50, 250, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 0,5 mA, 25 mA, 250 mA (250 mV); Ohm: 0—10 kΩ, 0—1 MΩ; dB: —20 dB∼, +22 dB, +20 dB∼, +36 dB; F: 0,0001 (100 pF), 0,03 µF, 0,01, 0,6 µF; H: 10, 1000 H; M: 0,1, 100 MΩ; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien

Maße: 130 x 90 x 42 mm
Ledertasche **8.90 DM** nur **29.50 DM**

Modell B 40, 10 000 Ohm/Volt

Technische Daten:

Gleichspannung: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 1000 V; Gleichstrom: 100 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA; Widerstandsmeßbereiche: 2 kΩ, 20 kΩ, 2 MΩ, 20 MΩ; dB: —10 dB∼, +22 dB∼, +36 dB∼, +50 dB∼, +62 dB; µF: 0,001 µF—0,3 µF; H: 20 H—1000 H; Ohmmeter-Batterie: 2 x 1,5 V + 1 x 22,5 V; **Zubehör:** 3 Batterien, 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren

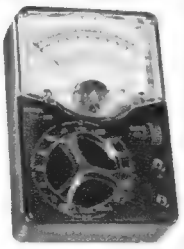
Maße: 145 x 92 x 60 mm **nur 39.75 DM**
Ledertasche **8.90 DM**

Modell NH 200, 20 000 Ohm/V

Jetzt in verbesserter Ausführg.!

Technische Daten:

Gleichspannung: 0,25, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 50 µA, 25 mA, 250 mA; Ohm: 7 kΩ, 700 kΩ, 7 MΩ; dB: —10 dB∼, +22 dB, +20 dB∼, +36 dB; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien

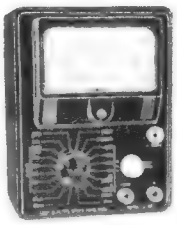


Maße: 127 x 100 x 38 mm
Ledertasche **8.90 DM** nur **39.75 DM**

Modell C 60, 50 000 Ohm/Volt

Technische Daten:

Gleichspannung: 5, 25, 100, 250, 500, 1000, 5000 V; Wechselspannung: 5, 25, 100, 250, 500 V; Gleichstrom: 25 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA; Widerstandsmeßbereich: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 100 MΩ; Ohmmeter-Batterie: 1 x 1,5 V, 1 x 22,5 V; dB: —20 dB∼, +16 dB∼, +30 dB∼, +42 dB∼, +50 dB∼, +56 dB∼, +62 dB; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 2 Batterien



Maße: 170 x 130 x 75 mm
Ledertasche **12.50** nur **99.50 DM**
Hochspannungs-Tastkopf **18.50 DM**

Transistoren-Sonderangebot!!

Beste Qualität

Bei Abnahme von	1—9 St.	10—49 St.	50—100 St.
AC 117/Telefunken	1.75	1.25	—.95 DM
AC 120/Siemens	1.55	1.05	—.85 DM
AC 121/Siemens	1.55	1.05	—.85 DM
AC 124/Telefunken	1.75	1.25	—.95 DM
AC 151/Siemens	1.55	1.05	—.85 DM
Silizium-Transistoren:			
BFY 39/SEL	1.75	1.25	—.95 DM
BFY 40/SEL	1.75	1.25	—.95 DM

Merkur-Radio-Versand

1 Berlin 41, Schützenstraße 42, Telefon 72 90 79

TONBÄNDER

Polyester, gute Qualität, sehr preisgünstig:

Langspiel	13/270 m **6.45 DM**	15/360 m **7.95 DM**	18/540 m **10.95 DM**
Doppelspiel	13/360 m **8.75 DM**	15/540 m **12.10 DM**	18/720 m **16.25 DM**

Mindestauftrag 20 DM, sonst 2 DM Aufschlag. Ab 10 Bänder noch 5 % Mengenrabatt!

PHILIPS Stereo-Verstärker, 2x 2 W, 2 x ECC 83, 2 x EL 95, Flachgehäuse **99.— DM**
Stereo-Plattenspieler ST 15 **59.50 DM**

Lautsprecher, Hi-Fi-Breitband (Doppelkonus):
10 W, 250 mm ⌀, 30—18 000 Hz, 11 000 G **26.80 DM**
20 W, 310 mm ⌀, 25—16 000 Hz, 15 000 G **67.50 DM**

Einbau-Meßinstrument, 50 µA, 88 x 78 mm **24.80 DM**

RADIO SUHR 325 Hameln Osterstraße 36

UHF-Schlager

Sonderposten

Converter-Tuner (PC 86 u. PC 88) **29.50**

UHF-Tuner (Röhren, ZF 38,9 MHz) **29.50**

Schnelleinbau-Converter-Tuner (einfache u. schnelle Montage, Röhren) **38.50**

Bandkabel 240 Ohm vers. 50-m-Ring **6.80**

Alle Tuner mit eingeb. Feintrieb, Einstellknopf und Einbauanw. Nachnahme! Bei 10 Stück 5% Rabatt.

W. KRAUSE Radiogroßhandlung
504 Brühl Rheinstraße 55a Telefon Brühl 45582

Qualitäts-Batterien

3 Monate Garantie

Monozelle 1,5 V, UM 1A, Metallmantel
Mindestabnahme 10 Stück DM —.26
bei Abnahme von 100 Stück DM —.25
bei Abnahme von 400 Stück DM —.245

Babyzelle 1,5 V, UM 2A, Metallmantel
Mindestabnahme 10 Stück DM —.23
bei Abnahme von 100 Stück DM —.21
bei Abnahme von 500 Stück DM —.205

Mignonzelle 1,5 V, UM 3A Vinylmantel
Mindestabnahme 20 Stück DM —.14
bei Abnahme von 100 Stück DM —.13
bei Abnahme von 500 Stück DM —.125

9-V-Batterie 006 P, Metallmantel
Mindestabnahme 10 Stück DM —.58
bei Abnahme von 100 Stück DM —.56
bei Abnahme von 500 Stück DM —.55
bei Abnahme von 1000 Stück DM —.535

Weitere interessante Angebote aus Importen finden Sie in unserer ausführlichen Sonderpreisliste, die wir Ihnen auf Anforderung zusenden.
Versand erfolgt ab Lager Hamburg per Nachnahme.

ELRAPHONE IMPORT · 2 HAMBURG 63
Alsterkrugchaussee 579, Tel (04 11) 59 91 63

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

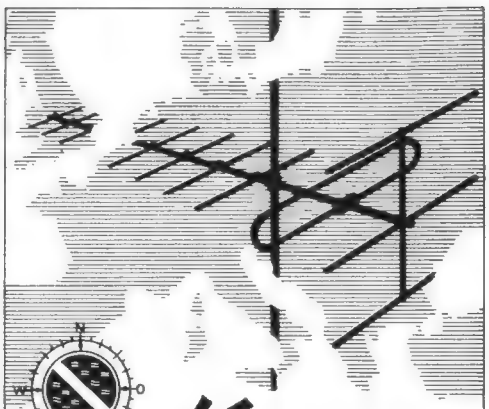
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.

Einige Vertretungsgebiete noch frei.

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/88

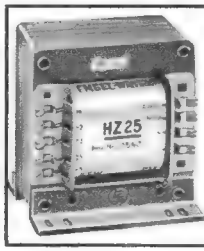


Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57



Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

TONBANDFREUNDE!
Das **erste und einzige** Gerät zum Selbstbauen!

FOTOAMATEURE!
Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 5 anfordern.

Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

Sonderangebot

9 Volt leak-proof Transistorbatterien, hochwertiges Fabrikat aus europäischer Fertigung. In Kisten von 1000 Stück DM 400.— frachtfrei und verzollt, Spedition Emmerich.

Unipol — P. Potterstraat 11 — Zutphen/Holland

DRILLFILE
Konische Schöl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 23.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 34.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 57.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 145.—
1 Satz = Größe 0-I+ II, netto DM 112.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

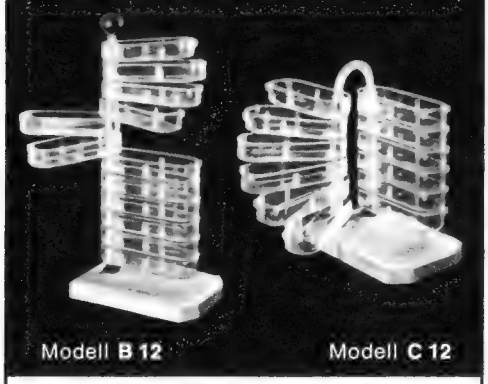
QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Die idealen Werkstattgeräte

Bedeutende Zeitersparnis während der Kleinteile-Montage

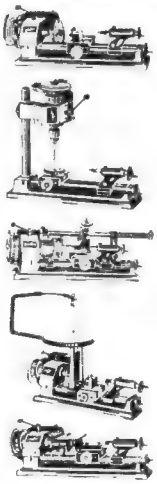
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

---

5 von den vielen Aufbaumöglichkeiten:

die Kombinations-Kleinwerkzeugmaschine **mit 9 verschiedenen Geschwindigkeiten**



als Drehbank

als Bohrmaschine

mit Gewinde-schneid-einrichtung

als Decoupier-säge

als Kreissäge

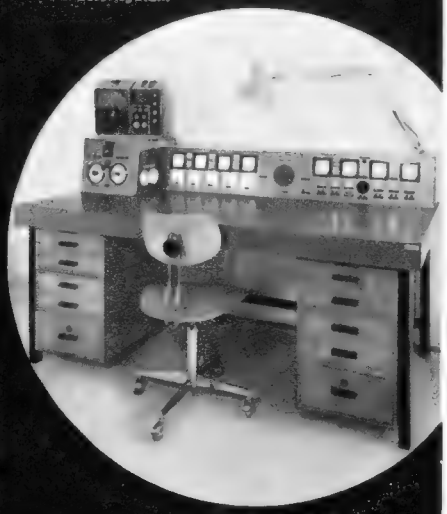
UNIMAT

Maschinensatz ab 272.50 DM
Verlangen Sie bitte Prospekt U 32
Fachhandel-Rabatt

Mira-Geräte u. Radiotechnischer Modellbau
K. SAUERBECK 85 Nürnberg
Beckschlagergasse 9 · Telefon 55 59 19

ENSSLIN Arbeitstisch F

im Baukastensystem



klare Übersicht
große Arbeitsfläche

griffbereite Ordnung
funktionsgerecht variabel

Fordern Sie Angebot auch mit **Hera-Meßanlage!**

GUSTAV ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, Abt. F
708 AALEN, Telefon 0 73 61/20 89

Sollten Sie wirklich noch nicht wissen, wo Sie eine

30-cm-Weihnachtslangspielplatte in Stereo

für **5.- DM** brutto (./. EH-Rabatt)

für Ihre Kunden einkaufen können?

Dann schreiben Sie uns:

ROBERT MERKELBACH KG, 43 Essen, Postf. 1120
erfüllt seit mehr als 35 Jahren Schallplattenwünsche

Achtung Surplus!

Borg Warner Corporation: UHF-Meßsender, 2700—3000 MHz, 115 V, 50 Hz. Modulation und Synchronisation intern-extern umschaltbar, Rep.-Rate 200—2500 Hz; Attenuator +40 — 0 — —80 DBM. Pulse width 0,5—5 Mikrosek. Fein-, Grobteilung 0—200 Mikrosek. Ausgang hoch-niederohmig, positiv und negativ. Instrumentenanzeige. 25 Röhren mit 3 CX, 100 A. Moderne Geräte! 19″-Einschübe im Gehäuse mit Lüfter. Zustand: gebraucht, sehr gut, ungeprüft. Stückpreis: 850 DM. **Moseley:** UHF-Meßsender, 430—480 MHz. Geeichter Ausgangspegel, am Instrument einstellbar 1—100 000 Mikrovolt. Modulationsgrad 0—100 % am Instrument 17 Röhren, eingebauter Lüfter im 19″-Einschub (vollgeschlossen), 115 V, 50 Hz. Zustand: gebraucht, sehr gut, ungeprüft. Stückpreis: 540 DM. **Siemens:** Richtfunkanlage PPM 6/400, Sender, Empfänger und Netzteil in 3 Alu-Behältern mit Röhren, wie neu. Preis pro Anlage nur 840 DM. **Telefunken:** Tornister-Funksprechgerät Fub, 12 Kanäle, S/E kompl. ohne Batterie. Stückpreis: 195 DM. Siemens-Blattfernschreiber, Typ 37, mit Holzstandgehäuse. Guter Zustand. Stückpreis: 285 DM. **Collins:** Mech.-Filter 455 N, 20=2 kHz, Preis: 125 DM. Spezialsockel für 4 x 150 mit HF-Kondensator, neu! Preis: 45 DM. Keine Listen! Selbstabholer bevorzugt! Nachnahme-Versand. Viele weitere Surplus-Geräte und Einzelteile stets vorrätig! Sonderangebot: Valvo-Senderöhre QBL 5/3500, Preis: 575 DM. RCA-Studio-Velocity-Mikrofon 44 BX, Preis: 225 DM.

Hennig, 61 Darmstadt, Frankfurter Straße 23

Bildmustergenerator

Voll-transistorisiert
Leicht handlich
Sofort betriebsbereit
Das preiswerte Gerät für Werkstatt und Kundendienstwagen
Preis: **395.–**

Wir senden Ihnen gern Prospekte.

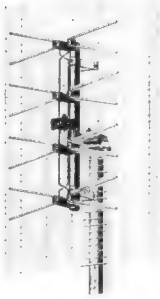
Akustika **Herbert Dittmers** Elektronik
2801 Tarmstedt ü. Bremen 5, T. 0 4283-392

Die größten Erfolgsschlager des Jahres zum Sonderpreis:

Gitterantennen K 21-60
2 Elemente 8.— 6 Elemente 15.—
4 Elemente 12.50 8 Elemente 17.50

Mastbandweichen
240 Ohm 4.50 60 Ohm 5.10

Empfängerbandweichen
240 Ohm 3.— 60 Ohm 4.20

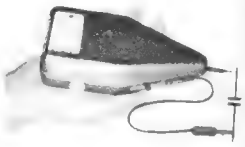


Unter 10 Stück je Type oder 25 St. sortiert oder Muster, 20% Aufschlag. Nachnahmeversand, Verpackung frei o. jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486

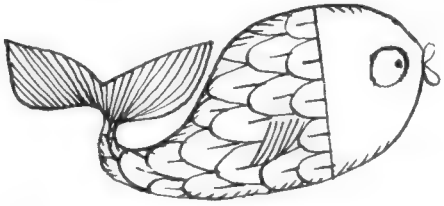
FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

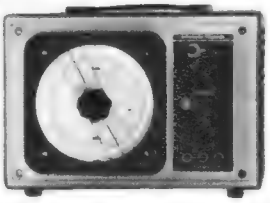


FISCHFRISCH...

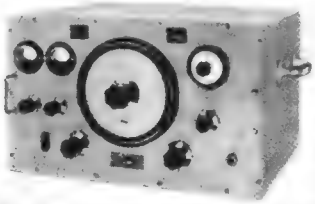
Heninger liefert alle Ersatzteile immer in frischer Qualität

Ersatzteile durch **HENINGER**
der Versandweg ...sehr vernünftig!

Sonderangebot Meßgeräte



NF-Prüfgenerator RWG 2, unentbehrlich für jede Werkstatt zur Prüfung von NF-Verstärkeranlagen u. zur Erzeugung eines Bildmusters bei FS-Geräten. Frequ.-Ber.: bis 500 kHz in 4 Bereichen. Wellenform: Rechteck, Anstiegszeit < 100 nsec, Dachabfall bei 50 Hz < 2 %. Ausg.-Spannung an 10 kΩ, 0,1–3 Vss. Fremdsynchronisation möglich, dadurch im Zusammenhang mit Oszillografen sehr gut zu gebrauchen. Rö.: EC 91, EF 80, ECC 81, EZ 80 **nur 129.—**



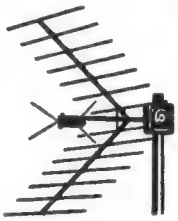
Präzisions-Meßsender EMS 262, Frequenz-Ber.: 2,5–3,8 MHz u. 8–154 MHz in 8 Bereichen. Frequenzgenauigkeit besser als 0,5 %, genau deffinierte Ausg.-Spannung 0,5 µV–50 mV, stufenlos regelbar. Strahlt auch bei 150 MHz nicht über das Chassis ab. Modulationsgrad bei 1000 Hz einstellbar von 10–75 %, Fremdmodulation möglich, 2 eingeb. mA-Meter für Modulationsgrad und zur Anzeige der Oberstrichleistung. Durch den niedrigen Preis kann das Gerät auch für Zwecke eingesetzt werden, wo bis jetzt schlecht tolerierte Geräte benutzt wurden. Rö.: EAA 91, ECC 91, 2 × EF 80, EL 83, EWF 80, Abm.: Breite 510 mm, Höhe 300 mm, Tiefe 345 mm, Gew. ca. 43 kg **nur 675.—**

Multimeter MP 4/8, Werkstatt-Taschenprüfgerät mit 7 Meßbereichen, Gleichspanng. 0–12/400 V, Wechselspannung 0–12/400 V, = 0–2 mA, ~ 0–2 mA, Widerst. 0–5 kΩ. Maße: 80 × 90 × 45 mm **nur 29.50**

Preise rein netto ab Lager. Verlangen Sie meinen Labor- und Meßgeräte- sowie Bauteile-Katalog H 23.

WERNER CONRAD 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 23 Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805

Fernseh-Antennen UHF 2. u. 3. Progr.



KONNI-CORNER-X
Kanal 21-60 **25.–**
7 Elemente **8.25**
11 Elemente **14.–**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**
Gi.-Ant. 11 dB **14.–**
Gi.-Ant. 14 dB **25.–**

VHF 1. Programm
4 Elemente **8.25**
6 Elemente **14.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenweichen
Maf 240 Ohm **8.–**
Gef 240 Ohm **4.50**
Schlauchka. m **-.24**
Schaumka. m **–.28**
Koaxkabel m **–.54**

KONNI-VERSAND
437 MARL-HÜLS
(Waldsiedlung)
Postfach 1

Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis – Postkarte genügt

RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Lorenz Sender-Empfänger
SEF 7-80, R 1, 15 Watt HF-Leistung mit Handbuch, neu

Steckmast Alu, 23 m

Plattenschneidegeräte
für Langspielplatten zu verkaufen.

Rosenkranz - 61 Darmstadt - Im Güterbahnhof

UHF-Tuner-REPARATUREN
kurzfristig und preiswert.
ELEKTRO-BARTHEL
55 Trier, Saarstraße 20

Wir kaufen laufend

elektronische Bauteile

aus Industriebeständen.
Offerten unter Nr. 4249 S

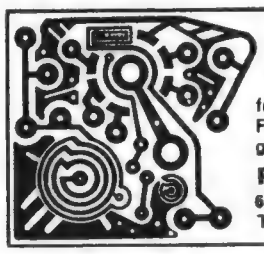
TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Antennen und Zubehör
mit **70 %** Rabatt
liefert
Schinner-Vertrieb
8458 Sulzbach-Rosenberg-Hütte
Postfach 211



DEFRA gedruckte Schaltungen

für alle Gebiete der Elektrotechnik, Radio- und Fernsehtechnik, Nachrichtentechnik, Messgeräte-Technik, Regel-Technik, Elektronik

R. E. DEUTSCHLAENDER
6924 NECKARBISCHOFSHEIM
Tel.: Waibstadt 811 (07263) — FS: 07-82318

Mit der neuen **TONBAND-ENDLOS-KASSETTE** können sich alle Tonbandbesitzer ein Archiv von 5, 10, 20 u. mehr interessanter Aufnahmen zulegen! Jede Kassette kann sofort auf jedem normalen Tonbandgerät abgespielt werden. Jede Kassette spielt 2 x 2 bis 2 x 5 Minuten bei 9,5 cm/sek. Alle Kassetten mit Spezialband.

5 Kassetten **46.—** 10 K. **85.—** 20 K. **110.—** **Muster 10.—** DM
5 leere Kass. **32.—** 10 K. **55.—** 20 K. **100.—** **Muster 7.—** DM

Die neue, nur 6,5 cm große **TONBAND-ENDLOS-SPULE** für 2 x 2 bis 2 x 5 Minuten Spielzeit bei 9,5 cm/sek ist interessant für Tonbandbesitzer, Sprachunterricht, Tonjäger, Schauspieler, KW-Amateure, Reklamezwecke usw. Muster mit Spezialband DM 9.50, Leerspule DM 6.50. Prospekte gratis. **Monitor-Spezialbau – 7271 Walddorf über Nagold**

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.–	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.–	EF 184	3.–	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postscheckübersweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!
Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36

TECHNIK Katalog neu!

Amateurfunk - Radiotechnik - Elektronik - Transistortechnik - Bausätze u. fertige Geräte - Meßinstrumente für Bastler und Service - Bauteile - Röhren - Transistoren - Funksprechgeräte - Fachbücher - Bastelbücher - Werkzeuge u.v.a.

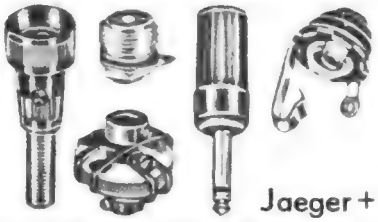
130 Seiten Großformat, viele Abbildungen, Schutzgebühr 1.50 DM in Briefmarken oder Nachn. (+ Kosten).

Technik-Versand - **28 Bremen 17** - Abtl. K 6, Postfach

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BUCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/4663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.



Bauelemente für Elektronik
fabriziert und liefert preisgünstig
Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder
Kurze Lieferzeiten!
WALTER MERK
8044 Lohhof b. München · Postf. 6 · Fernspr. 0811/320065

gedruckte Schaltungen

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327

Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Kundenbenachrichtig.-Blocks
Mahnformulare
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsdrucksachen
Bitte Muster anfordern.

„Drivela" DRWZ Gelsenkirchen 1

UHF- Transistor-Konverter zum Schnelleinbau

- Transistoren: 2 x AF 139
- schnelle lötfreie Montage
- sechs Monate Garantie
- für jedes Fernsehgerät geeignet

DM 45.50

UHF-Röhren-Schnelleinbau-Konverter DM 39.50

Nachnahmeversand: Bei 5 Geräten Lieferung frei Station.

Fachgeschäft für UHF-Bedarf und Antennen

Dieter Geißler
43 ESSEN, Weißenburgstraße 17

UHF 99-Schnelleinbau-Converter

Hervorragendes deutsches Fabrikat, **10 000fach** bewährt, kein Löten, Einbau binnen Minuten, 2 Transistoren AF 139, komplett betriebsfertig.
Preise: 1 Stück **57.50**, 5 Stück **51.50**, 10 Stück DM **49.—**
Erstmuster DM **51.50**. Versand sofort per Nachnahme.
Großabnehm. Sonderangeb. anfordern, Prospekt frei!

B. NEUBACHER Spezialgroßhandel
545 NEUWIED, Fach 23, Tel. 02631-24711 (Tg. u. Nacht)

Antennensteckrohre (feuerverzinkt)
Stahlpanzerrohr (VDE 0855, beacht.)
2 m lang, 37 mm ⌀ DM 7.50, 10 Stück DM 71.25

Kunststoff-Mastkappen	10 Stück	DM 1.50
Befestigungsschellen	1 Stück	DM -.55
Antennenrohr-Gußfüße	1 Stück	DM 3.95

Großabnehmer fordern Sonderangebot
Manfred Renner 84 Regensburg 2 Postfach

EILDIENST

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.
Sonderanfertigungen und Zubehör (Tonruf, Autoantennen, Akkusatz usw.) Handfunksprechgeräte der Typen HaFuG/63 und „minifunk" im eigenen Herstellungsprogramm (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64).
Ing.-Büro Brunner
6233 Kelkheim/Taunus, Postfach 221

QUALITÄTS-ANTENNEN
keine Billigausführungen

VHF, 6 Elemente, Kanal 5–12	DM **13.60**
UHF, 19 Elemente, Kanal 21–60	DM **25.60**
Antennen-Weichen 240 Ω	DM 8.—
Empfangs-Weichen 240 Ω	DM 4.50

Versand per Nachnahme
ANTENNEN-GESELLSCHAFT mbH
79 Ulm/Donau-Wiblingen - Fischerhauserweg 111

Diktiergerät Conferette

Modell 211, deutsches Erzeugnis, mit eingebautem Lautsprecher, Konferenzschalter, Fernschaltmikrofon, 1 Agfa-Band, 4 Monozellen, kompl. betriebsbereit **DM 135.—**

E. HUBNER – Handelsvertretungen
4053 Söchtelnn, Postfach 34, Tel. 6 76 25 Amt Viersen

Meßgeräte Röhren, Dioden Transistoren Quarze
Preislisten kostenlos!
Radio FERN ELEKTRONIK **43 Essen 1 Kettwigerstr. 56**

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

FERNSCHREIBER
Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Bernhart & Co., Ing.-Büro
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, FS 2-14215 (beco hmb)

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!
Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

FERNSEH-ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.80	14 dB 24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.50
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.50
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.15
Schaumstoffkabel pro m	0.25
Koaxialk. pro m	0.55

Nachnahmeversand
BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

FÜR KENNER!
Kondensator-Mikrophone (Industrie-Herstellung) mit Original-Neumann-Kapseln, betriebsbereit DM 100.-
Neumann dyn. Abtastsystem R 5 DM 20.-
Aussteuerungsinstrument bel. DM 30.-
Spitzentonbandgerät-Stereo, 20 bis 23 000 Hz, Profi-Gerät DM 850.-
Werner Colling
66 SAARBRÜCKEN, Rußhütter Straße 28

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter
MAIER
EISLINGEN/FILS

R. ROBERT MERKELBACH
Ständig
SONDER-ANGEBOTE
in Fernseh-, Rundfunk- u. Koffergeräten
R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstraße 75
Postfach 1120

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.—
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Mono-Verstärker
15 W 175.-, 25 W 245.-, 30 W 260.-, 50 W 360.-, 10-W-Chassis 45.-, 20-W-Chassis 85.-, 50-W-Druckkammer-Lautsprecher 95.-, Gleichstrom 220 Volt, KW-Getriebemotoren U/min 20.-, Uhrwerksmotoren, superflach, 220 Volt, 250 U/min Stückpreis 2.80
Technische Gelegenheiten
65 Mainz, Josefstraße 5

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik
durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Wie wird man Funkamateur?
Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Masch · KFZ Elektr · Bau
Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
T. Betriebswirt
TECHNIKUM
DÜREN Rhld. Bretzelnweg 30
Eine der modernsten Schulen i. Bundesgebiet mit Wohnheim.
Beginn: Februar u. Juli

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

TECHNIKER / INGENIEUR

Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 90% aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg.
Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*		Prüfungsvorbereitung*		Kaufmännische Berufe	
Maschinenbau	Kfz.-Technik	Handw.-Meister allgemein und Metall Kfz.	Kfz.-Mechaniker	Betriebswirt	Einkaufsleiter
Feinwerktechnik	Heizung Lüftung		Radio-Fernsehmech.	Management	Einkaufssachbearb.
Elektrotechnik	Gas Wass.-Techn.		Starkstromelektr.	Bilanzbuchhalter	Verkaufsleiter
Nachr.-Technik	Chemotechnik	Elektro Bau	Elektronik	Buchhalter	Verkaufssachbearb.
Elektronik	Vorrichtungsbau	Gas Wasser	Werkzeugmacher	Kostenrechner	Personalleiter
Hoch- u. Tiefbau	Fertigungstechn.	Heizg. Luftg.	Masch.-Schlosser	Steuerbevollm.	Werbeleiter, Texter
Stahlbau	Galvanotechnik	Industriemeister	Dreher	Sekretärin	Werbefachmann
Regelungstechnik	Verfahrenstechn.			Korrespondent	Verlagskaufmann
				Industriekaufm.	Werbekaufmann
El. Assistent(in)	Wirtsch.-Ing.	**Abitur (ext.)**	Gestaltung	Großhandelskaufm.	Schaufensterdek.
Polier	Hochbaustatiker	Deutsch	Graphiker	Außenhandelskfm.	Techn. Kaufmann
Techn. Zeichner	Techn. Betriebsw.	Englisch	Innenarchitekt	Einzelhandelskfm.	Maschinenschreib.
Konstrukteur	Refamann	Mittl. Reife ext.	Modezeichner	Versandhand'kfm.	Handelsv.
Kfm. Wiss. f. Techn.	Betriebsleiter	Fachschulr. ext.	Schriftsteller	**Tabellierer**	Stenogr.
Arb.-Vorbereiter	Architekt				Bürokfm.

300 Lehrfächer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60 SGD

R & S

sucht einen

Lehrlings-Ausbilder

für unsere Lehrwerkstätte zur Ausbildung von Elektro-Mechanikern der Fachrichtung Elektronik.

Wir wünschen uns einen aufgeweckten jüngeren Herrn **(Lehrgeselle oder Lehrmeister)**, der seine Ausbildung als Elektromechaniker (Schwachstrom oder Elektronik) in einem Industriebetrieb der Hochfrequenztechnik erhielt.

Da außer dem fachlichen Können pädagogisches Geschick verlangt ist, wird die Aufgabe entsprechend dotiert. Alter 25 bis 40 Jahre.

Es handelt sich um eine interessante und anspruchsvolle Aufgabe.

Ihre Bewerbung erbitten wir an unser Personalbüro FSA, 8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 401981

ROHDE & SCHWARZ

Generalvertretung führender Werke der elektronischen Meßtechnik und Datenverarbeitung sucht zum baldigen Eintritt

Elektronik-Ingenieur

zur Betreuung und Beratung eines langjährigen Kundenstammes im Außendienst. Meßtechnische Erfahrung und Außendienstpraxis erwünscht. Geboten werden festes Gehalt zuzüglich Umsatzbeteiligung, Spesen, PKW zur freien Verfügung sowie zusätzlicher Versicherungsschutz. Bewerbungen an

Dr. Richard Beckers 4 Düsseldorf, Grunerstr. 33, Tel. 63 30 71

Suche selbständigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für sofort oder später, Führerschein Kl. 3 erwünscht. Geboten wird beste Bezahlung und auf Wunsch möbliertes Zimmer.

Angebote erbeten an **Hanns Fischer, Elektrogroßhandlung**
7083 Wasseralfingen bei Aalen/Württemberg

Fachschul-Ingenieur

für den Einsatz im Tonstudio und für Entwicklungsarbeiten an elektronischen Geräten per sofort gesucht.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die

Technische Universität Berlin - PA I -
1 Berlin 12, Hardenbergstraße 34

Für Entwicklung, Fertigung und Wartung unserer analytischen Meßgeräte (Anwendung in Chemie und Physik) und Einweisung des Kunden-Personals suchen wir selbständige

Ingenieure, Elektroniker, Elektromechaniker

Weit überdurchschnittliche Entlohnung, sehr gute Aufstiegsmöglichkeiten und andere Vorteile sind geboten.

SEM Brückl, 8 München 59, Rosamundenstr. 9, Tel. 46 80 50

Wir suchen nach Karlsruhe

am Rhein und am Schwarzwald, mit der großen Zukunft in der Mitte Europas gelegen,

1 Verkäufer

mit umfassenden Kenntnissen, wirklichem Verkaufstalent und kaufmännischen Fähigkeiten. Bei besonderer Eignung ist die Tätigkeit als

selbständ. Filialleiter

gegeben.

Für Karlsruhe und Pforzheim suchen wir

2 Fernsehtechniker

die vorankommen wollen.

Karlsruhe hat eine Meisterschule mit Abendkurs. Günstige Wohnung wird gestellt.
Bewerbungen erbeten an Funkberater

RadioFreytag

Größtes Fachgeschäft Mittelbadens in **75 Karlsruhe,** Karlstr. 32, auch in Bretten, Pforzheim, Baden-Baden.

Für unsere Meister-Werkstatt in Weil am Rhein (Dreiländerecke: Deutschland-Schweiz-Frankreich) suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt

Radio- und Fernsehtechniker

Bewerbungen mit Angabe der Gehalts- u. Wohnungswünsche erbeten an

RADIO-MAYER KG
7867 Zell/Wiesental (S.-Schwarzw.)
Postfach 28

RADAR-Techniker

für interessantes Aufgabengebiet gesucht.

Erstklassige Dauerstellung.

Tig
5 Köln-Lindenthal 1
Herderstraße 66-70

FS-Reparaturwerkstätte

mit großem Kundenstamm, erweiterungsfähig, evtl. mit Laden und Wohnung in München zu verkaufen. Angebote unter Nr. 4620 Z

Lehner & Küchenmeister KG

Großhandelshaus für Rundfunk, Fernsehen und Phono

7 Stuttgart 1, Silberburgstraße 119 A
Telefon 62 49 56

sucht

Rundfunk-Fernseh-Techniker

mit möglichst großer Erfahrung in der FS- und Transistor-Technik.

Wir bieten gutes Gehalt, 5-Tage-Woche, angenehmes Betriebsklima und keinen Außendienst.

Junger **Radio- u. Fernsehtechniker-Meister** sucht

Übernahme eines Fachgeschäftes

i. Raum Nürnberg, Regensburg, München, Ulm. Angebote mit Nachweis des Jahres-Umsatzes unter Nr. 4737 X an den Verlag.

Elektronik

Kapazität frei

Raum Berlin

Montage; Bohren und Bestücken von Printplatten, Verdrahten nach Plan, Fertigung kompletter Geräte. Angeb. unter Nr. 4730 P

Vertriebsfirma für elektronische Geräte

(Sitz Offenbach/Main) übernimmt Auslieferungslager und Service für alle elektronischen und elektroakustischen Geräte (Fernsteueranlagen, Funkanlagen usw.) Fachpersonal vorhanden!

Zuschriften unter Nr. 4729 N erbeten.

FREIE KAPAZITÄT

Über

für die Herstellung elektronischer Geräte verfügen wir. Es steht ein Gebäude mit sämtlichen Fertigungsmöglichkeiten zur Herstellung elektronischer Druckschaltungen und Zusatzteile zur Verfügung. Erfahrungen im Bau elektronischer Industrie-Meßgeräte u. ein eingearbeiteter Personalstamm bieten Gewähr für eine einwandfreie Fertigung, für die wir auch **Garantie** übernehmen können.
Die größte Wirtschaftlichkeit wird bei Losgrößen zwischen 100 und 10 000 Stück – je nach Fertigungsaufwand – erreicht.
Angebote werden erbeten unter Nr. 4715 V

Für den **Technischen Kundendienst** unserer Abteilung **Radio-Fernsehen** suchen wir

versierten Techniker

der in der Lage ist, anfallende Reparaturen und Antennenbau zur Zufriedenheit unserer Kunden durchzuführen. Führerschein ist Voraussetzung.
Als Großunternehmen bieten wir viele Vorteile.

Anker

Bewerben Sie sich bitte bei
Kaufstätte, 69 Heidelberg, Hauptstraße 28

Renommierte Fachfirma in München bietet

Niederfrequenz- oder Rundfunktechniker
mit abgeschlossener Berufsausbildung selbständiges, vielseitiges Arbeitsgebiet.

Wir bieten: **Gutes Gehalt**
Firmenwagen (auch zur privaten Benutzung)
preisgünstige Wohnung bei Bedarf.

Wir erwarten: Jüngeren, strebsamen Herrn mit Begabung für seinen Beruf.

Persönliche Vorstellung nach telefonischer Vereinbarung bei
HASSO-Projektionstechnik · 8 München 15
Goethestraße 28 · Telefon 53 01 91—93

Elektroniker

Für eine neugegründete spanisch-amerikanische Transistorenfabrik an der Costa Brava (ca. 20 km von Barcelona) wird ein junger Elektroniker gesucht.

Aufgabengebiet: Gesamte Meßtechnik einschließlich Überwachung und Wartung der Meßeinrichtungen, Kenntnisse der Impulsmeßtechnik sind erforderlich.

Sprachkenntnisse in Spanisch oder Englisch nicht unbedingt erforderlich.

Bewerbungen mit Ausbildungsgang und Gehaltswünschen (netto) sind zu richten an: Apartado 53 (Postfach) Badalona, Spanien.

GRUNDIG

Für die Leitung unserer Werkstätten und die Ausbildung unserer gewerblichen Lehrlinge suchen wir einen versierten

Rundfunk- und Fernsehmeister

Wir bitten um Ihre schriftliche oder persönliche Bewerbung.

GRUNDIG Verkaufs-GmbH
Niederlassung Frankfurt, 6 Frankfurt/M., Kleyerstr. 45

BLAUPUNKT

Wir suchen für unsere Werksvertretung in **London** einen gewandten und zuverlässigen

RUNDFUNK-TECHNIKER

mit guten Fachkenntnissen und mehrjähriger Reparaturpraxis. Er soll vornehmlich mit dem Einbau der Entstörung und der Instandsetzung von Autoradios betraut werden.

Englische Sprachkenntnisse sind erwünscht. Die Dauer des Vertrages soll auf 2 Jahre festgelegt werden.

Bewerbungen bitten wir mit den entsprechenden Unterlagen an Bosch Limited London, 20, Carlisle Road, Hendon, London H. W. 9, einzureichen.

Blaupunkt

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
32 HILDESHEIM - Postfach

Transistortechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?
Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis" bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommnen und zu einem gewissen Abschluß bringen.
Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 C, 28 Bremen, 17, Postfach

GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!
„Radio-Transistor-Praxis"

Name:

Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre.

VFW

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE GMBH

Wir sind ein Großunternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie und beschäftigen in unseren Werken über 10 000 Mitarbeiter. Unsere Entwicklungsabteilungen in Bremen und München sind auf den Gebieten der Grundlagen- und Zweckforschung ebenso tätig wie auf dem Sektor der Fertigungsentwicklung. Die Mitarbeit an internationalen Projekten der Luft- und Raumfahrt erfordert einen ständigen Ausbau der Entwicklungs- und Forschungskapazitäten.

Von der guten Lösung der heute unserem aufstrebenden Industriezweig gestellten Aufgaben wird es abhängen, ob unsere Wissenschaft auch auf diesen Gebieten internationale Wettbewerbsfähigkeit erhält und behält.

Wir vergrößern weiterhin unseren Mitarbeiterstab sowohl im Entwicklungs- als auch im Fertigungsbereich und suchen qualifizierte Fachkräfte aber auch Nachwuchskräfte, die sich in die verschiedenen Gebiete unseres Unternehmens entsprechend ihren Kenntnissen einzuarbeiten verstehen.

Insbesondere suchen wir für unser **Fertigungswerk in Lemwerder:**
1. für unsere **ELEKTRONIKABTEILUNG** einen

ELEKTRONIKINGENIEUR

Sein Aufgabengebiet umfaßt die Prüfung von Flugelektroniksystemen moderner Propeller- und Strahlflugzeuge, die selbständige Ausarbeitung der hierfür erforderlichen Prüf- und Reparaturanweisungen sowie den Bau und die Wartung der notwendigen Prüfgeräte.

2. für interessante Aufgaben im **ELEKTRONIKPRÜFFELD** werden

TECHNIKER

die auf diesem Gebiet Erfahrung nachzuweisen haben, ein verantwortungsvolles Aufgabengebiet vorfinden, das auch weitere berufliche Entwicklungsmöglichkeiten umschließt.

Wir bieten unseren Mitarbeitern gesicherte Arbeitsplätze sowie alle sozialen Vorteile und günstigen Arbeitsbedingungen eines modernen Großunternehmens. Sofern Sie sich für die hier ausgeschriebenen Positionen interessieren, bitten wir um Zusendung Ihrer Bewerbungsunterlagen an die „**PERSONALABTEILUNG FÜR ANGESTELLTE**" unseres Werkes Bremen.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Sollten Sie im Augenblick an keine berufliche Veränderung denken, aber dennoch mit uns Kontakt aufzunehmen wünschen, bitten wir um Ihre Zuschrift unter dem Kennwort „**PERSONALPLANUNG VP 1**".

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE GMBH

FRÜHER „WESER" FLUGZEUGBAU / FOCKE-WULF / HEINKEL FLUGZEUGBAU

28 BREMEN 1 · HÜNEFELDSTRASSE 1-5 · TEL. 0421/354381

In unserem Werk Schulau in Wedel bei Hamburg sind die Entwicklungslabors und Spezialfertigungsstätten des AEG-Fachbereichs Schiffbau, Flugwesen und Sondertechnik zusammengefaßt. Die an der Elbe gelegene Stadt Wedel ist von Hamburg aus mit der elektrischen S-Bahn bequem zu erreichen.

Für die Fertigung und Reparatur von elektronen-optischen Geräten und von Fluggeräten stellen wir ständig neue Mitarbeiter ein.

Wir haben großen Bedarf an:

Fernsehtechnikern
Rundfunktechnikern
Fernmeldetechnikern
Feinmechanikern
Elektromechanikern

Sie finden bei uns eine ausbaufähige Dauerstellung, gute Bezahlung und die üblichen Sozialleistungen einschließlich Altersversorgung.
41¼-Stundenwoche, sonnabends frei, verbilligtes Mittagessen und Fahrgeldzuschuß bei täglicher Anfahrt von Hamburg oder näherer Umgebung Wedels.
Die Wohnungsfrage kann gelöst werden.
Bewerbungen erbitten wir unter Kennzeichen P 9865 F an

AEG

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
Fachgebiet Flugwesen — Sondertechnik
Werk Schulau
2 Wedel/Holstein, Hafenstraße 32

Rundfunk-/Fernsehtechniker

Für eines unserer Laboratorien suchen wir einen Rundfunk-/Fernsehtechniker zur Durchführung meßtechnischer Aufgaben an Datenverarbeitungsanlagen und deren Baugruppen sowie zum Erstellen von Versuchsaufbauten.

Der Bewerber soll eine abgeschlossene Ausbildung als Rundfunk-/Fernsehtechniker besitzen und möglichst eine Technikerschule besucht haben. Am Beginn seiner Tätigkeit bei uns steht eine Schulung an den modernsten Datenverarbeitungsanlagen.

Gewünschtes Alter: bis 32 Jahre. Englische Sprachkenntnisse sind erforderlich.

Bitte senden Sie Ihre Kurzbewerbung an unsere Abteilung Personalplanung.

IBM

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung HVPT 4
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 66

Datenverarbeitung
Elektronische Anlagen
Lochkartenmaschinen
Schreib- und
Abrechnungssysteme
Bauelemente

GRUNDIG

Wir haben

Autosuper

in unser Produktionsprogramm aufgenommen.

Zur Verstärkung unserer

Entwicklung

suchen wir

Ingenieure und Techniker

für die elektrische Entwicklung

Konstrukteur

für selbständige mechanische Entwicklungsarbeiten

Service-Ingenieur

für die Markterprobung von Autosupern und als Kontaktmann zu Automobilfabriken und Vertrieb.

Wir bieten einsatzfreudigen, qualifizierten Fachkräften ein reiches und interessantes Betätigungsfeld mit sehr guten Aufstiegsmöglichkeiten auf einem ständig an Bedeutung gewinnenden Spezialgebiet der modernen Unterhaltungselektronik.

Ein angenehmes Betriebsklima, leistungsgerechte Bezahlung und gute Sozialleistungen sind bei uns selbstverständlich. Auch die Fragen Ihres Umzuges und der Wohnraumbeschaffung klären wir individuell und zu Ihrer Zufriedenheit.

Bitte schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an! Wir informieren Sie gerne über nähere Einzelheiten.

GRUNDIG

PERSONALABTEILUNG
851 FÜRTH / BAY., Kurgartenstr. 33–37
Telefon 09 11 / 7 66 21

100 Jahre BASF

Für unsere Tonbandfabrik
in Willstätt (Raum Kehl — Offenburg)
suchen wir

**Rundfunk-
und Elektrotechniker
oder -mechaniker**

zur Wartung von Prüfungsanlagen
und Messung von Tonbändern.

Bei der Wohnungssuche sind wir
behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
67 Ludwigshafen am Rhein, Personalabteilung

SIEMENS

Die Entwicklung elektronischer Meßgeräte und Anlagen für den klinischen Gebrauch ist eine vielseitige und interessante Ingenieuraufgabe.

Wir suchen für unser Entwicklungslaboratorium für elektromedizinische Meßtechnik

**Diplom-Ingenieure
und
Ingenieure**

der Fachrichtung Nachrichtentechnik, Niederfrequenztechnik, Schalttechnik mit besonderer Betonung der Transistortechnik.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen (Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltswünsche) an

SIEMENS-REINIGER-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT
Personalabteilung / Angestellte
8520 Erlangen, Henkestraße 127

ISi

sucht für eine Schwesterfirma an der adriatischen Küste in **Italien** zur Fertigung von tragbaren Tonbandgeräten

**HF-Ingenieure
und Techniker**

für die Entwicklung

sowie

**Arbeitsvorbereiter
und Kontrolleure**

für die Produktion.

Mindestvertragsdauer: **2 Jahre.**

Schriftliche Bewerbungen von nur qualifizierten Kräften mit Unterlagen über beruflichen Werdegang und derzeitige Tätigkeit an

Lear Siegler GmbH

Luftfahrtgeräte und Elektronik
8045 Ismaning bei München, Osterfeldstraße

Namhafter Mittelbetrieb der Elektro-Industrie sucht

**industrieerfahrenen
Fertigungsingenieur**

für die einmalige Position des

Betriebsleiters

zum baldmöglichen Eintritt.

Umfassende Kenntnisse und Erfahrungen auf den Gebieten der industriellen Serienfertigung, Fertigungsplanung (Elektronik und NF-Technik), des Werkzeugbaues, Chassis- und Gehäusebaues, der Gerätemontage, Verdrahtung, Prüffeldtechnik sowie der Trafowickelei (mit Vacuumtechnik), Galvanik und Lackiererei erwünscht.

Wir bieten:
Dauerstellung in jahrzehntealtem, jedoch modernen Betrieb, gutes Gehalt, nach Einarbeitung Gewinnbeteiligung, Treueprämie und Altersversorgung.

Angebote mit handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild sowie Zeugnisabschriften unter Nr. 4727 L

Entwicklungstechniker
Versuchstechniker

Das IBM-System /360 ist eine Familie von datenverarbeitenden Systemen, das richtungsweisend für die zukünftige Entwicklung der Datenverarbeitung ist. Die IBM setzt diese Systeme bei ihren Kunden jedoch nicht nur für die üblichen Anwendungsgebiete in der Verwaltung ein, sondern es gibt darüber hinaus viele Beispiele neuer Anwendungen in Industrie und Dienstleistungsbetrieben.

Eine der Aufgaben der deutschen Laboratorien in Böblingen/Württ. ist die Durchführung von Sonderentwicklungen, um unsere Standardgeräte an die neuen Anwendungsgebiete und speziellen Wünsche unserer in- und ausländischen Kunden anzupassen, wie sie sich beispielsweise bei der Automatisierung von Produktionsbetrieben, eines Auktionsunternehmens oder von Waren- und Versandhäusern ergeben.

Für die Mitarbeit an diesen zeitnahen, interessanten und verantwortungsvollen Entwicklungsaufgaben suchen wir junge und begabte Entwicklungstechniker und Versuchstechniker.

Bewerber, die eine solide Berufsausbildung mit Facharbeiterbrief und Erfahrung in der Rundfunk-, Fernseh- oder Prüfgerätetechnik haben, bieten sich sehr gute Chancen für ihre berufliche Laufbahn bei großzügigen Arbeitsbedingungen. Hand in Hand mit der Vertiefung und Verbreiterung Ihres Wissens durch Praxis und den Besuch betriebseigener Schulen bietet sich Ihnen die Möglichkeit, durch die Übernahme eines eigenen Aufgabenbereichs Ihr Einkommen wesentlich zu verbessern.

Kurzbewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf erbitten wir an unsere Abteilung Personalplanung.

IBM

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung LAEV 1
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 66

Datenverarbeitung
Elektronische Anlagen
Lochkartenmaschinen
Schreib- und
Abrechnungssysteme
Bauelemente

Wir suchen für unsere drei Betriebe in Nürnberg u. Fürth für die Fernseh-, Rundfunk-, Tonband- und Elektro-Abteilungen branchenkundige

Verkäufer und Verkäuferinnen

für Werkstatt u. Kundendienst perfekte

Fernseh-, Rundfunk- u. Tonbandtechniker

für die Schallplatten-Abteilungen musikliebende

Verkäuferinnen oder Verkäufer, Hilfskräfte und Lehrlinge

für Büro und Verwaltung perfekte

Stenotypistin und Anfangskontoristin

Sehr gute Dauerstellungen, bestes Betriebsklima, mod. Organisation, sehr gute Bezahlung, Sonderzuwendungen und freie Tage.

Bewerbung oder R-Gespräch erbeten

RADIO PRUY Ältestes u. größtes Fachgeschäft

85 Nbg., Königstr. 58, Tel. 20 30 31 u. 20 30 32
851 Fürth, Fürther Freiheit 2, Telefon 7 20 95

Für unsere Werkstätte suchen wir

Rundfunk-Fernseh-Techniker

in Dauerstellung bei bester Bezahlung. 5-Tage-Woche.

Radio-GRUNER - 7 Stuttgart, Marienstraße 3
Württembergs ältestes Fachgeschäft

Lediger, junger

Fernsehtechniker

für ausbaufähigen Arbeitsplatz gesucht im Raum Frankfurt/Main. Wohnung vorhanden. Guter Verdienst zugesichert.

Schriftliche Bewerbungen unter Nr. 4714 T über Franzis-Verlag.

Wir suchen für unsere Rundfunk- und Fernsehwerkstatt nach Hannover, Hauptgeschäftsstraße, einen erfahrenen

Fernsehtechniker od. Meister

für Innen- und Außendienst. Erstklassige Bezahlung bei entsprechender Einsatzbereitschaft wird zugesichert. Bewerbung unter Nr. 4717 Z

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Fernsehkaufmann m. fundiert. Kenntnissen im Einzelhandel (Innendienst), sucht zum 1. 1. 66, solide und ausbaufähige Dauerstellung. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 4726 K

Staatl. gepr. Elektronik-Techniker (Betr.-Elektr.), 31 J. alt, verh., 1 Kind, in ungekündigter Stellung, sucht interessante Tätigkeit in Service oder Elektromedizin. Zuschr. unter Nr. 4736 W

Radio- und Fernsehtechniker (Umschüler), sucht Anfangsstellung im Fernsehen, da z. Z. in der Funksprechtechnik tätig. Führerschein für alle Klassen vorhanden. Angebote unter Nr. 4738 Z

VERKAUFE

Kosmos-RADIO- + ELEKTRONIK-Bauk. 7 A + B, 100 DM; GELOSO-Konverter 2620-B ZF 4, 7 MHz, vorabgegl., m. Netzt. 80 m bis 10 mB, 230 DM; JENNEN SR 40, 0,55–30 MHz, 220 DM. B. Wallraven, 4048 Grevenbroich, Marienburgerstr. 4

RIM-Imperator 2 × 20 W, DM 250.– (549.–). STEREO - Mikrofon MDS 1, DM 110.– (200.–). GRUNDIG-Elite-Boy L 203, DM 160.– (278.–). HALLVERSTÄRKER mit System, DM 72.–. PHILIPS-Plattenwechsler, DM 49.–. Wysoki, 2 Hamburg 93, Windmühle 13

Verkaufe Funkschau 1952 bis 1957, komplett bis auf 52 und 57 gegen Gebot. Gönner, 8 München 23, Ungererstr. 264

Funkschau, 8 Jahrg., 52 bis 59, kpl., zu verkaufen. Angeb. u. Nr. 4731 Q

Zu verkaufen: 1 Sennheiser - Stereo - Verstärker Typ VKS 203 (2 × 10 W), Neupreis DM 498.– (wenig gebraucht). 2 Isophon - Lautsprecher Typ Orchester (Tiefton), Neupreis DM 350.–. 2 Isophon - Lautsprecher Typ DHB 6/2–10 (Mittel- und Hochton), Neupreis DM 192.–. 1 Philips-Stereo-Plattenspieler Typ NG 1275, Neupreis DM 130.–, Ausführung SC 40. Die genannten Geräte sind zum Gesamtpreis von DM 750.– abzugeben. Angebote unter Nr. 4725 H

Verkaufe Grundig-Ozean-Boy 202. Dietrich Seidel, 8492 Furth i. W., Pastritzweg 9b

Verk. Funkschau Jahrg. 1956–64 gegen Angebot. Horst Mischer, 85 Nürnberg, Muggenhoferstr. 63

Mikroport jun., kpl. mit Mikrof. MD 407, DM 110.–, Sennh. MD 211 u. MD 421, je DM 125.–, trans. Wechselspr.-Anlage, DM 60.–. Angeb. unt. Nr. 4723 F

Hi-Fi-Anlage 20 W: Endverstärker, Misch/Steuerverst., Entzerrerverst., UKW-Super, Tonband, Plattenspieler, Lautsprecher. M. Kaiser, 1 Berlin 41, Althoffstr. 2

1 Revox G 36, zweispur, 1100.–; 1 Telewatt FM 20 H, 600.–; 1 Gabler-Dynaphon-Professional-Tuner, 600.–; 2 Linnet & Laursen-Boxen HT 550 à 300.–; 1 Linnet & Laursen-Stereo-Verstärker mit integriertem UKW-Stereo-Tuner Kardinal-Futura, 1000.–, alle Geräte fabrikneu. Kniffki, 3470 Höxter, Westerbachstr. 21, Tel. 86 42

Einmalige Gelegenheit! REPORTOFON-Tonband, Koffergerät für hochwertige Tonaufnahmen, mit Studioqualität, sehr günstig abzugeben. Angebote unter Nr. 4724 G

Neues Philips-Bildbandgerät zu verkaufen! Typ EL 3400 A – Video-Recorder, 15 % unterm Nettopreis! Deetjen, 455 Bramsche, Brückenort 23

Universal-Zähler Grundig UZ 71, Mod. 1965 (Neupr. ca. 6000.–), für 4800.–, abzugeben. Angeb. unt. Nr. 4735 V oder Ruf Brühl 4 55 82

Wegen Gesch.-Aufgabe zu verk. **Schallplattenautomat** für 40 Pl., fahrbar, auch als Wandapp. zu verwenden, DM 300.–. Zuschr. unt. Nr. 4734 T

Ant.-Meßger. Klemt AT 800 MA m. Meßant. (Np. 1224.–), f. 600 DM. Angebote unter Nr. 4722 E

Verkaufe umständehalber folgende neuwertige Geräte: 2 Oscilloscope „Textronix" 310 A je 3000 DM; 1 Picoamperemeter „Keithley" 414, 1000 DM; 1 „Wide-Band-Amplifier", Hewlett-Packard 4608, 1000 DM; 1 Effektiv-Voltmeter „Hewlett-Packard", 500 DM. Angeb. unt. Nr. 4719 B

Umständehalber Thorens TD 124 II mit BTD 12 S u. V 15 AM 1, neueste Lieferung, originalverpackt, 15 % billiger abzugeben, ebenso 20 % billiger ADC P 4 E, Shure V 15, Studioarm Lenco P 77, 2 Goodmans-Eleganzia II u. Magnum „K". Fast ungebraucht: Stereo - Tuner - Telewatt FM 11 zu 420.– (590.–). Eilangebote erbeten unter Nr. 4742 D

Verkaufe „Funkschau", Jahrg. 1950–1962, gebunden, in tadellosem Zustand, gegen Gebot. Zuschriften unter Nr. 4740 B

Verk. Trafosatz K + H V-30 NT, AT, EÜ und Dr sowie 30-Ω-Sym.-Regler. Jaworsky, 31 Celle, Bredenstr. 13 b. Zorn

Verkaufe 2 Tonbandgeräte Eben-Heimstudio III, Typ MK 3335 (siehe Funkschau 21/64), neu DM 500.–, gebr. DM 400.–; Uher-4000-Report-S, neu DM 395.–. E. Ritter, 4051 Hinsbeck/Rhld., Bellenweg

Verkaufe guterhaltenen, abgeglichenen Telefunken - Allbandempfänger, Typ E 103, für 500 DM. Hans Gahle, 59 Siegen, Uhlandstr. 9

1 Tonband - Köfferchen, Deutsches Erzeugn., 150.–. 1 Kleinst-Tonbandgerät, 95.–. 1 Prüfsender, 90.–. 1 L+C-Meßbrücke, 75.–. 1 8-W-Endverstärker, 50.–. 1 Spiegelreflex - Kamera, 12.–. Monitor, 7271 Walddorf üb. Nagold

Studio-Regielautsprecher, 250 Liter mit Verstärkerfach. Fritz Kühne, 81 Garmisch, Münchener Str. 4

SUCHE

Suche mehrere Plattenspieler, einfach, für Netzbetrieb mit Gehäuse, mit oder ohne Verstärkerteil zu kaufen. Angeb. unter Nr. 4721 D

1 Braun-Empfänger, T 520; 521; 580, neu oder gebr. Erb, 7743 Furtwangen, Kronenstr. 8

BREITBAND - OSZILLOGRAPH und SERVICE-OSZILLOGRAPH, evtl. auch reparaturbedürftig, zu kaufen gesucht. Detaillierte Angeb. u. Nr. 4720 C

Artl-Elektr.-Bauelemente, Heft 3. Helm. Reiber, 6 Frankfurt 10, Städelstr. 25

Suche KW-Superh.-Empf. ca. 30–40 MHz, auch ohne NF u. Netzteil, betriebsfähig. Bitterolf, Chr. 79 Ulm, Bockgasse 27

Nordmende-Oszillograf UO 963 gesucht. Angeb. unter Nr. 4733 S

Wer hat noch eine RE 084 K? Angeb. unt. Nr. 4732 R

Modellbahnen Märklin, Spur 1 u. 0 (breite Spur), auch Einzelstücke, zu kaufen gesucht. Gute Bezahlung (Zustand ohne Bedeutung). Angebote unter Nr. 4739 A

VERSCHIEDENES

Neuanfang. Elektromech.-Werkstatt, Raum Freiburg, sucht laufend Aufträge in Montage- u. Lötarbeiten. Auch Herstellung kompl. Geräte. Angebote unter Nr. 4666 H

---

2 Fernseh-Techniker

für unsere neuerbaute moderne Spezialwerkstätte zu günstigen Bedingungen für bald oder 1. 1. 1966 gesucht. Freundliche Bewerbungen erbeten an

Radio-Feix, 61 Darmstadt, Wilhelminenstraße 29
Ruf 7 72 89 und 7 72 80

Fernseh-Techniker

mit guten Fachkenntnissen f. den Kundendienst gesucht.
Wir bieten gutes Arbeitsverhältnis und leistungsgerechte Bezahlung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Funkhaus RUDOLF CREMER – 415 Krefeld
Rheinstraße 86 - Telefon 2 15 38

Suche **Meister** und **Mechaniker** (München) für Fernsehrep. und Industrie-Elektronik. Betrieb kann in einigen Jahren übernommen werden. evtl. Wohnung vorhanden.

Bewerbungen unter Nr. 4728 M

Gesucht wird tüchtiger
FERNSEH- und RUNDFUNKTECHNIKER,
selbständiges Arbeiten, Antennenbau u. Verkauf.
Für Südbadischen Raum zum 1. Januar 1966.
Bewerbung unter Nr. 4713 S erbeten.

Gelernter

Radio- und Fernsehtechniker

Anfang 20, ledig, in ungekündigter Stellung, Führerschein Klasse 3, vielseitig interessiert, sucht ab sofort eine abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit, eventuell auch im Ausland.
Angebote erbeten unter Nr. 4712 R an den Verlag.

Radio-Fernsehtechniker-Meister

(Bundes-Fachlehranstalt Oldenburg)

26 Jahre, verheiratet, Führerschein Klasse 3, gute Zeugnisse, z. Z. in der Industrie tätig, sucht zum 1. 4. 1966 selbständige Position in Industrie oder Handel im Norddeutschen Raum.
(Wohnungsbeschaffung erwünscht.)

Angebote unter Nr. 4741 C an d. Franzis-Verlag.

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
8.50 7.95 7.50 6.50
TEKA 8450 Amberg
Georgenstraße 3 - Ruf 36 26

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Toningenieur

27 Jahre, seit 6 Jahren im Beruf, **sucht** neues Aufgabengebiet. Angebote unter Nr. 4718 A erbeten.

Radio- u. Fernsehtechniker-Meister

25 Jahre, verheiratet, mittlere Reife, Führerschein, Erfahrung im Rundfunk- und Fernsehservice und praktische Entwicklungstätigkeit in der Industrie, zur Zeit Leiter einer Radio- und Fernsehreparaturwerkstatt sucht neuen Wirkungskreis in Handwerk od. Industrie. 3-Zimmerwohnung mit Bad erforderlich. Zuschriften mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 4716 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37

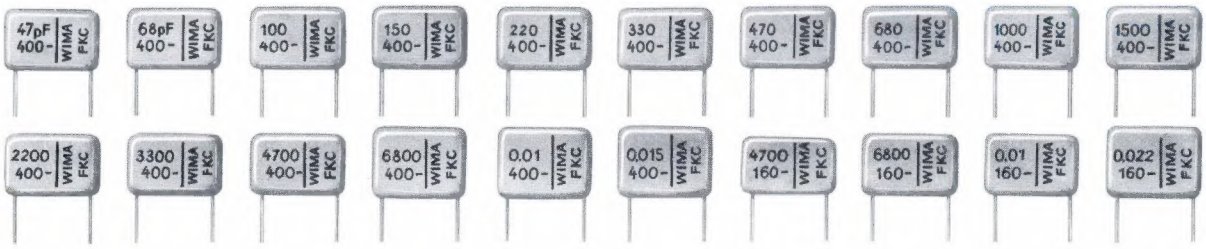
Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

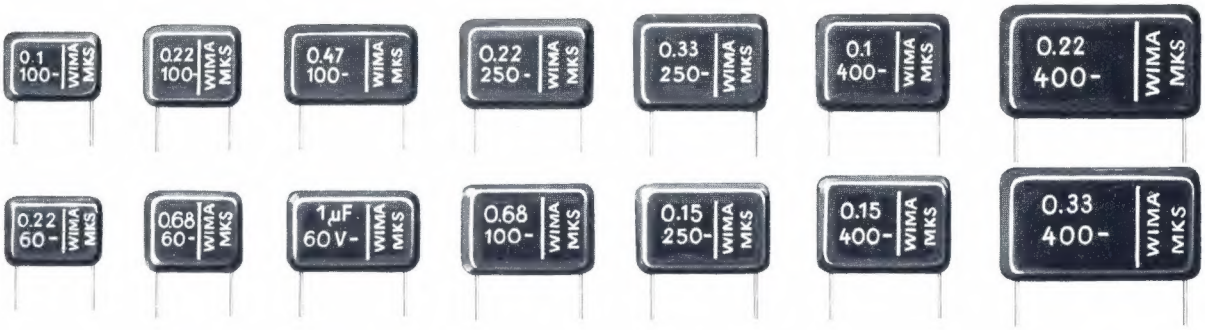
Programm-Erweiterung:

Kondensatoren in Quaderform jetzt ab 47 pF



WIMA-FKC

10 mm-Rastermaß bis 0.022 / 160 V-, **Polycarbonat-Dielektrikum. Metallfolien-Beläge.** Impulsfest. Geringster ohmscher und induktiver Widerstand. **Definierter günstiger Verlustwinkel** und Temperaturgang. Geringstmögliche Abmessungen. Platzsparend.



WIMA-MKS

Metallisiert. Die bereits in großem Umfange verwendeten statischen Kondensatoren mit dem spezifisch geringsten Volumen und der größten Platzersparnis, besonders bei höheren Kapazitätswerten. Selbstheilend, betriebssicher. Nennspannung 60 V- bis 1000 V-.

Die von uns eingeführten Kondensatoren in Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen ermöglichen **einfachste Bestückung.** Auf Wunsch Lieferung mit auf Normmaß gekürzten Drähten; dadurch Anlieferung an das Band ohne Zwischenbearbeitung.

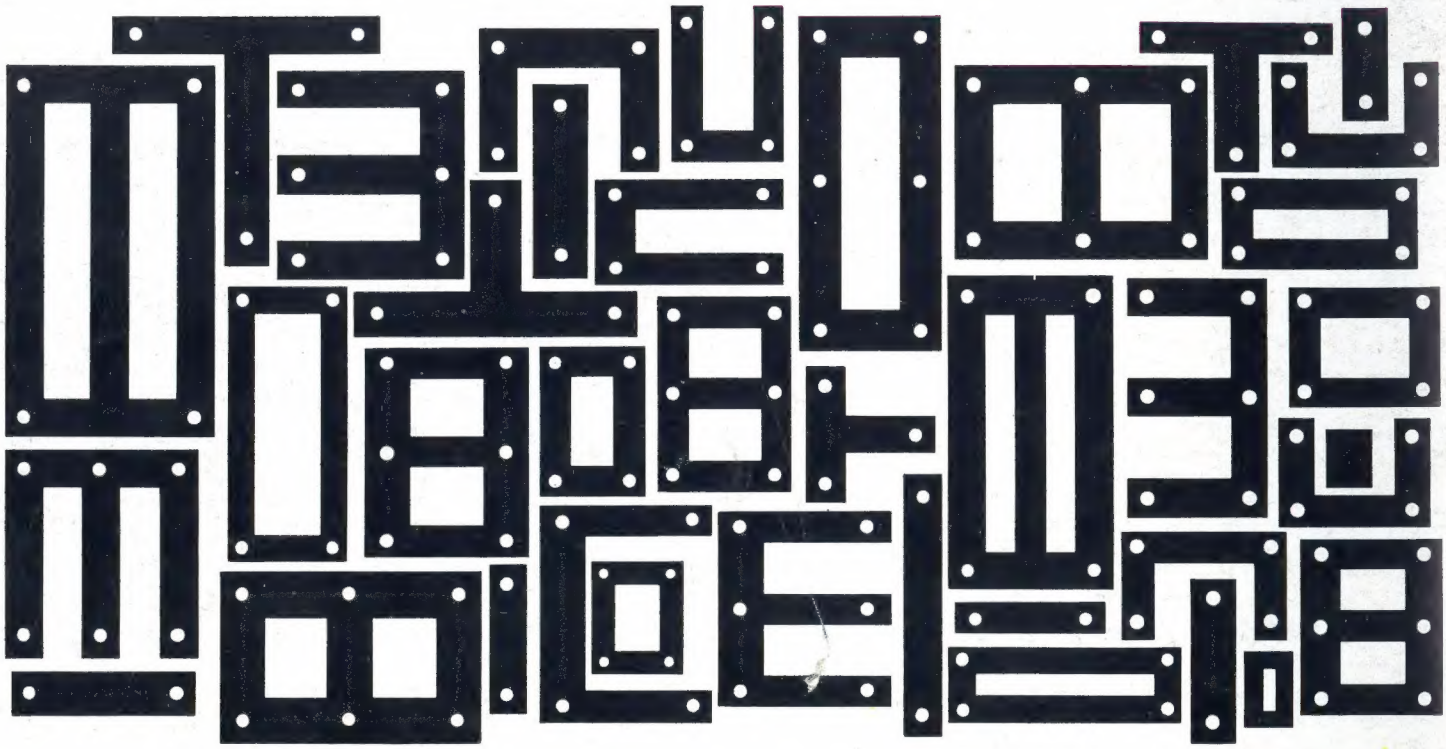
Nutzen Sie den Rationalisierungsgewinn durch WIMA-Kondensatoren!

Prospekte auf Anfrage.

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 45221

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 88031
FS 0825866

W. Bartel
6843 Bühlis
Darmstädter Str. 21
3108